

1
S
I
C
A



¡Full CEPRES!
+ EXÁMENES DE ADMISIÓN

Carlos Jiménez

FONDO EDITORIAL
ARODO

3

Movimientos Bidimensionales: Compuesto - Circular

Teoría y Práctica

F

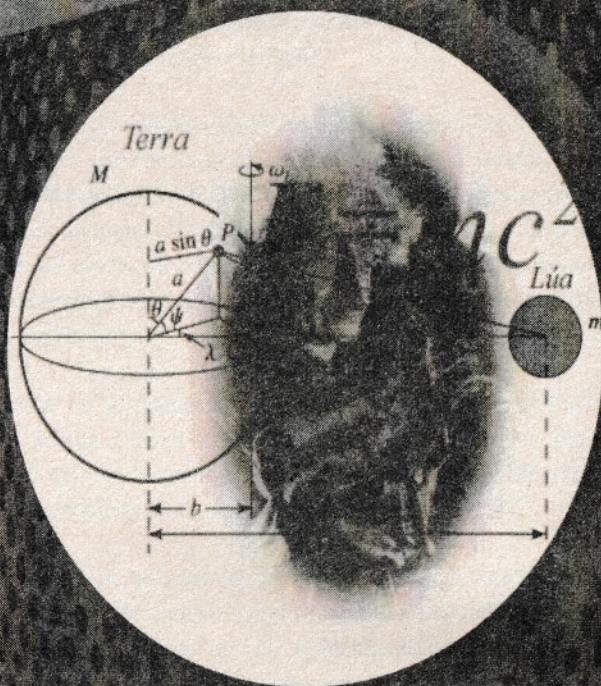


3

Movimientos Bidimensionales: Compuesto - Circular

Teoría y Práctica

FÍSICA



¡Full CEPRES!
+ EXÁMENES DE ADMISIÓN

Carlos Jiménez

FONDO EDITORIAL
ARODO

PRESENTACIÓN

El **Fondo Editorial RODO** es un grupo educativo con formado por profesionales de experiencia que por muchos años vienen participando en el análisis y producción de textos acordes con las necesidades del sistema educativo. Conocedores de la realidad de nuestro educando que día a día nos muestra la interacción con ellos en las aulas de clase y poniendo de manifiesto nuestro compromiso como educadores hemos asumido el reto de contribuir a elevar el nivel académico de manera integral.

Continuando con la elaboración de nuestra colección con miras al ciclo académico 2013, en esta oportunidad presentamos el texto teórico - práctico denominado **TEMAS SELECTOS DE FÍSICA**, desarrollado con la gran experiencia de nuestro grupo humano. Caracterizándolo así por el rigor y la exigencia académica, ya que abarca los temas y preguntas solicitadas según la currícula de los centros preuniversitarios de las universidades más importantes del país relacionados con el curso.

Esta obra es la continuación de nuestra serie de publicaciones, caracterizada por la calidad e innovación constatada en los miles de ingresantes que han tenido como apoyo nuestras colecciones, esperando los comentarios y sugerencias las cuales sabremos aceptar

La presente serie de boletines consta de una sección teórica, donde se muestra toda la teoría referente al capítulo o capítulos mostrados en el boletín, luego se determina una sección de 100 problemas resueltos por los autores clasificados por nivel de exigencia de menor a mayor dificultad, explicados de manera clara y sencilla que servirá tanto para alumnos que recién empiezan su camino a la universidad, como alumnos de nivel avanzado, dándole nuevas alternativas de solución, luego se cuenta con 100 problemas propuestos con sus respectivas claves para que el alumno mida su nivel de comprensión respecto al capítulo con problemas de igual exigencia que la sección anterior, por último se muestra una sección de exámenes de admisión del curso en mención, con soluciones explicadas de la mejor manera.

MOVIMIENTOS BIDIMENSIONALES: COMPUESTO - CIRCULAR



FÍSICA - TEMA SELECTO 03, 1ra Edición

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, tampoco su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

DERECHOS RESERVADOS © Octubre 2013 por

FONDO EDITORIAL RODO

de Walter Z. Benítez Nuñez

Av. Venezuela 979 Of. 205 - Breña

LIMA 05, PERÚ ☎ 424 - 6350 📠 992 - 796104

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú

Nº: 2013 - 15471

EQUIPO PEDAGÓGICO

Carlos Jiménez

DIAGRAMACIÓN, DIGITACIÓN Y GRÁFICOS

José Miguel Gallo Ballena

IMPRESO EN PERÚ PRINTED IN PERÚ

Impreso en los Talleres Gráficos de **CORPORACIÓN PIANCASH S. A. C.**

Jr. Chancay 446 Of. 112 - Lima 01

MOVIMIENTO BIDIMENSIONAL**INTRODUCCIÓN**

En general el movimiento de los objetos se realiza en el espacio real tridimensional, pero en casos particulares donde el movimiento de una partícula, que se realiza en un plano, es un movimiento en dos dimensiones, si el movimiento se realiza en el espacio, es un movimiento tridimensional. En este capítulo se estudia la cinemática de una partícula que se mueve sobre un plano y para ellos tenemos muchos ejemplos como el movimiento de un cuerpo que se lanza al aire, tal como una pelota, un disco girando, el salto de un atleta, el movimiento de planetas y satélites, etc. El movimiento de los objetos que giran en una órbita cuya trayectoria es una circunferencia, se conoce como movimiento circular; es un caso de movimiento en dos dimensiones, que también será estudiado en este capítulo. El vuelo de una mosca, el de un avión o el movimiento de las nubes podemos considerarlos como movimientos en tres dimensiones.

En los tiempos de Galileo, fue un gran descubrimiento la idea de que un movimiento arbitrario se podía estudiar como la superposición de dos movimientos independientes.

Antes de Galileo, los filósofos habían dedicado mucho tiempo intentando explicar el origen de este movimiento. Galileo centró su interés en su descripción. Para ello elaboró un argumento sencillo y directo. El movimiento parabólico, Galileo lo analizó como una superposición de dos componentes: una era la tendencia natural de los cuerpos a mantener su velocidad (Ley de Inercia) y la otra componente era la caída libre. Así como este movimiento, existen muchos otros, como el movimiento que realiza un bote al cruzar un río.

MOVIMIENTO COMPUESTO

Cuando un cuerpo presenta dos movimientos simultáneamente, es necesario sumar las velocidades de cada movimiento y, como recordaremos, la velocidad es una magnitud vectorial; por lo tanto, la suma de velocidades es una suma de vectores. Estos casos se presentan muy frecuentemente cuando una persona camina en el interior de un ómnibus y éste a su vez se mueve con respecto a tierra, cuando un bote navega en las aguas de un río y éste lo arrastra. Cuando se suman movimientos, el movimiento resultante es un **movimiento compuesto**.

Cuando un bote navega en las aguas de un río se presentan los siguientes casos:

1er CASO: Cuando los dos movimientos se efectúan a lo largo de una línea y tienen la misma dirección, la suma vectorial se convierte en una suma aritmética:

$$V_{\text{RESULTANTE}} = V_{\text{BOTE}} + V_{\text{RÍO}}$$



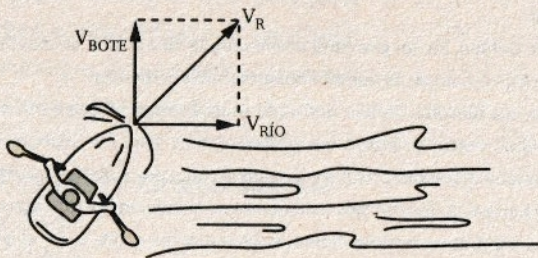
2do CASO: Cuando los movimientos tienen sentidos opuestos, la suma vectorial se convierte en una resta:

$$V_{\text{RESULTANTE}} = V_{\text{BOTE}} - V_{\text{RÍO}}; (V_{\text{BOTE}} > V_{\text{RÍO}})$$



3er CASO: Cuando los movimientos forman 90° , la velocidad resultante se determina con la ecuación:

$$V_R = \sqrt{V_{\text{BOTE}}^2 + V_{\text{RÍO}}^2}$$



En los 2 primeros casos, la velocidad del bote en la dirección del río es modificada ya sea aumentando o disminuyendo. Cuando $\theta = 90^\circ$, la velocidad del bote en la dirección del río no es alterada. Esto se debe a que la velocidad del bote no tiene componente en la dirección de la velocidad del río; por lo tanto, la corriente no ejercerá ninguna influencia en el tiempo que el bote tarda en cruzar el río. Exista o no corriente, el tiempo que tardará el bote en cruzarlo será el mismo.

A este caso donde las velocidades no influyen la una en la otra, se dice que las velocidades son independientes. Esta independencia de los movimientos ocurre como se ha podido observar cuando las velocidades son perpendiculares entre sí.



OBSERVACIÓN

Cuando los movimientos forman un ángulo " θ " entre sí, recurrimos a la suma vectorial, la velocidad resultante (V_R) es:

$$V_R = \sqrt{V_{\text{BOTE}}^2 + V_{\text{RÍO}}^2 + 2 V_{\text{BOTE}} V_{\text{RÍO}} \cos \theta}$$

" θ " es el ángulo que forman las velocidades del bote y del río.

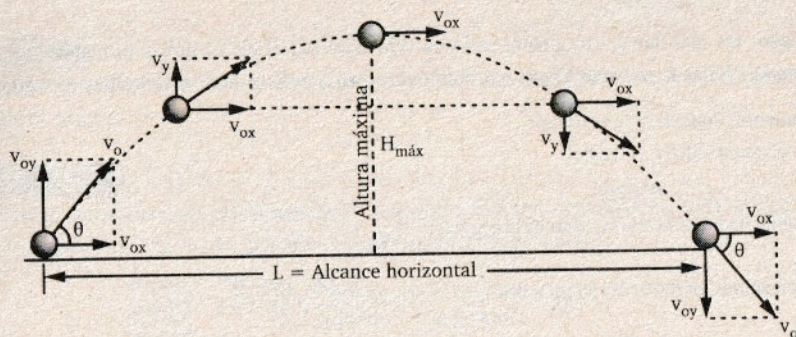
MOVIMIENTO PARABÓLICO

Un movimiento parabólico es un movimiento compuesto por 2 movimientos:

- * Un movimiento horizontal uniforme (M.R.U.)
- * Un movimiento vertical de caída libre

En cada punto de la trayectoria parabólica, el vector que representa a la velocidad es tangente a la curva, y presenta 2 componentes:

- ✍ Una componente horizontal, cuyo módulo permanece constante durante todo el movimiento.
- ✍ Una componente vertical, cuyo módulo varía uniformemente, según las leyes de caída libre.



v_{ox} : Componente horizontal de la velocidad inicial: $v_{ox} = v_o \cos\theta$

v_{oy} : Componente vertical de la velocidad inicial: $v_{oy} = v_o \sin\theta$

OBSERVACIONES

- ✍ De acuerdo a nuestro concepto de caída libre, este movimiento es parabólico de caída libre.
- ✍ En el punto más alto de la trayectoria, la velocidad es horizontal; es decir, que la componente vertical es nula.
- ✍ El movimiento parabólico es un movimiento con aceleración constante, donde su valor es la aceleración de la gravedad.
- ✍ Para resolver un problema de movimiento parabólico solo tenemos que utilizar la teoría del M.R.U. o del movimiento vertical de caída libre

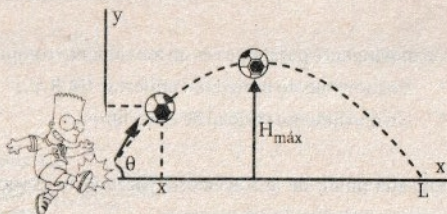
PRINCIPALES ECUACIONES:

$$\text{Máxima altura alcanzada: } H_{\text{máx}} = \frac{v_o^2 \text{ Sen}^2 \theta}{2g}$$

$$\text{Tiempo total de vuelo: } t_{\text{total}} = \frac{2 v_o \text{ Sen} \theta}{g}$$

$$\text{Alcance horizontal: } L = \frac{v_o^2 \text{ sen} 2\theta}{g}$$

$$\text{Ecuación de la trayectoria: } y = x \text{ Tg} \theta \left(1 - \frac{x}{L} \right)$$



Ejemplo: Un niño lanza una pelota con una velocidad inicial de 12 m/s y formando 30° con la horizontal. Hallar la máxima altura que logra alcanzar la pelota respecto a la línea horizontal del lanzamiento. Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Según el enunciado: $v_o = 12 \text{ m/s}$

$$\theta = 30^\circ$$

Para hallar la máxima altura, usamos la ecuación: $H_{\text{máx}} = \frac{v_o^2 \text{ Sen}^2 \theta}{2g}$

$$\text{Reemplazamos los datos del enunciado: } H_{\text{máx}} = \frac{(12)^2 \text{ Sen}^2 30^\circ}{2(10)}$$

$$H_{\text{máx}} = \frac{144 (1/2)^2}{20}$$

$$\therefore H_{\text{máx}} = 1,8 \text{ m}$$

¿Qué tan lejos puede lanzar la pelota el niño del ejemplo anterior?

Si la velocidad inicial es de 12 m/s, debemos analizar el ángulo de lanzamiento, a partir de la ecuación:

$$L = \frac{v_o^2 \text{ sen} 2\theta}{g}$$

La ecuación adquiere su máximo valor cuando: $\theta = 45^\circ$; es decir: $\text{Sen} 2(45^\circ) = \text{Sen} 90^\circ = 1$

$$\text{El máximo alcance horizontal de la pelota: } L_{\text{máx}} = \frac{v_o^2}{g}$$

$$\text{Reemplazando los datos del ejemplo: } L_{\text{máx}} = \frac{(12)^2}{10}$$

$$\therefore L_{\text{máx}} = 14,4 \text{ m}$$

MOVIMIENTO CIRCULAR

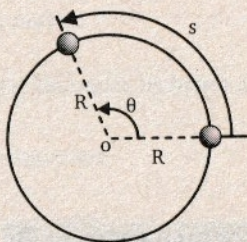
Movimiento circular es aquél cuya trayectoria es una circunferencia. En los movimientos circulares hay que tener en cuenta algunos conceptos específicos para este tipo de movimiento:

DESPLAZAMIENTO LINEAL (s)

Viene a ser el arco de circunferencia que describe un móvil con movimiento circular. Se expresa en unidades de longitud.

DESPLAZAMIENTO ANGULAR (θ)

Viene a ser el ángulo central que barre el radio de la trayectoria circular. Generalmente se expresa en radianes.

**PERIODO (T)**

Es el tiempo que tarda un móvil con movimiento circular en dar una vuelta completa. Se expresa en unidades de tiempo.

FRECUENCIA (f)

Es el número de vueltas por unidad de tiempo. También se le define como la inversa del periodo. Se expresa en hertz (Hz). Para hallar la frecuencia podemos usar la ecuación:

$$f = \frac{1}{T} \quad 1 \text{ Hz} = \frac{1}{s} = \frac{\text{vueltas}}{\text{segundo}} = \frac{\text{revoluciones}}{\text{segundo}} = \text{rps}$$

También se expresa en revoluciones por minuto (rpm)

¿Cómo se convierte revoluciones por minuto (rpm) a revoluciones por segundo (rps)?

Si tenemos: $f = 120 \text{ rpm}$

La forma correcta de expresar rpm es: $f = 120 \frac{\text{revoluciones}}{\text{minuto}}$

Recordemos que: $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ $f = 120 \cdot \frac{\text{revoluciones}}{60 \text{ segundos}} \rightarrow f = 2 \text{ rps}$

**OBSERVACIONES**

✓ Para convertir rpm a rps, se divide la cantidad a convertir entre 60. Por ejemplo:

$$N \text{ rpm equivale a: } \frac{N}{60} \text{ rps}$$

✓ Para convertir rps a rpm, se multiplica la cantidad a convertir por 60. Por ejemplo:

$$N \text{ rps equivale a: } 60 N \text{ rpm}$$

BOLETÍN DE FÍSICA - 03

VELOCIDAD TANGENCIAL O VELOCIDAD LINEAL ($\vec{V}$)

Es un vector cuya dirección es tangente a la trayectoria circular y su módulo o valor se determina mediante las siguientes ecuaciones. Se expresa en m/s.

$$V = \frac{s}{t}$$

$$V = \frac{2\pi R}{T}$$

$$V = 2\pi R f$$

Donde:

s: desplazamiento lineal (m)

t: tiempo (s)

R: radio de la trayectoria (m)

T: periodo (s)

f: frecuencia (rps)

V: velocidad tangencial (m/s)

VELOCIDAD ANGULAR ($\vec{\omega}$)

Es un vector en el cual su dirección es perpendicular al plano que contiene a la trayectoria y su módulo se define como el ángulo descrito (θ) en una unidad de tiempo (t). Se expresa en rad/s.

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = 2\pi f$$

Donde:

θ : desplazamiento angular (rad)

t: tiempo (s)

T: periodo (s)

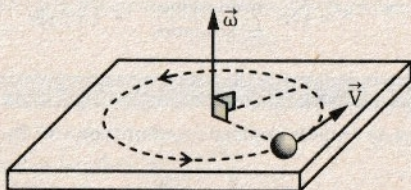
f: frecuencia (rps)

ω : velocidad angular (rad/s)

RELACIÓN ENTRE LA VELOCIDAD TANGENCIAL Y LA VELOCIDAD ANGULAR

Como la velocidad angular es: $\omega = 2\pi f$

y la velocidad tangencial es: $V = 2\pi R f = \frac{2\pi f R}{\omega} \rightarrow V = \omega R$

**OBSERVACIONES**

- ✍ La velocidad tangencial depende del radio de la trayectoria.
- ✍ La velocidad angular es independiente del radio de la trayectoria.

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)

Es aquel tipo de movimiento en el cual el móvil recorre arcos de circunferencia iguales, y por lo tanto barre ángulos centrales iguales, en tiempos iguales.

Este movimiento tiene las siguientes características:

- ✍ El **módulo o magnitud** de la velocidad tangencial o lineal permanece constante.
- ✍ La velocidad angular permanece constante.
- ✍ El cambio de la dirección del vector que representa a la velocidad tangencial, da origen a la aceleración denominada **aceleración centrípeta** ($\vec{a}_{cp}$).
- ✍ La aceleración centrípeta es radial y está dirigida hacia el centro de la trayectoria.

$$a_{cp} = \frac{V^2}{R}$$

$$a_{cp} = \omega^2 R$$

V: velocidad tangencial (m/s)

ω : velocidad angular (rad/s)

R: radio de la trayectoria (m)

Ecuación del movimiento:

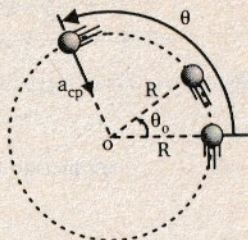
$$\theta = \theta_0 + \omega t$$

θ : posición final (rad)

θ_0 : posición inicial (rad)

ω : velocidad angular constante (rad/s)

t: tiempo transcurrido (s)



Ejemplo: Una partícula gira con MCU y en el instante inicial su posición es $\theta_0 = \pi/6$ rad y en el instante $t = 4$ s su posición es $\theta = 2\pi/3$ rad. Hallar su velocidad angular.

Usemos la ecuación del MCU: $\theta = \theta_0 + \omega t$

Reemplazando los datos: $2\pi/3 = \pi/6 + \omega (4)$

$$2\pi/3 - \pi/6 = \omega (4) \rightarrow \omega = \pi/8 \text{ rad/s}$$

Ejemplo: Un móvil con MCU tarda 8 s en dar una vuelta. Si el radio de la trayectoria mide 40 cm, hallar su velocidad tangencial.

Según el enunciado: $T = 8$ s; $R = 40$ cm

La velocidad tangencial es: $V = \frac{2\pi R}{T}$

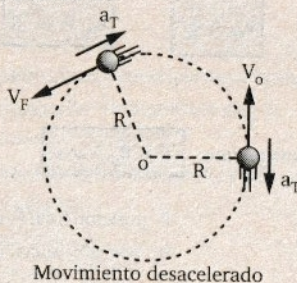
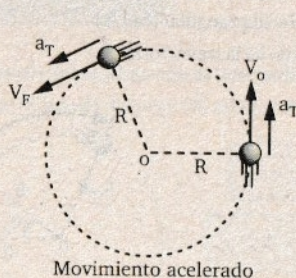
Reemplazando los datos: $V = \frac{2\pi(40 \text{ cm})}{8 \text{ s}} \rightarrow V = 10\pi \text{ cm/s}$

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO (MCUV)

Es aquel tipo de movimiento en el cual la magnitud de sus velocidades varían uniformemente, debido a que la magnitud de su aceleración es constante durante el movimiento. Como hemos podido estudiar anteriormente, existen dos tipos de velocidades: la tangencial y la angular; por ende existen dos tipos de aceleraciones:

ACELERACIÓN TANGENCIAL (a_T)

Es una magnitud vectorial que expresa el cambio que experimenta el módulo de la velocidad tangencial o lineal. Su dirección es tangente a la trayectoria y su sentido coincide con el de la velocidad tangencial si el movimiento es acelerado; y será contrario al de la velocidad tangencial si el movimiento es desacelerado. Su valor permanece constante en todo el movimiento.



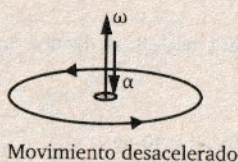
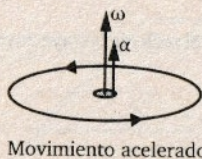
Su valor se halla con la ecuación:

$$a_T = \frac{V_F - V_0}{t}$$

Se expresa en: m/s^2

ACELERACIÓN ANGULAR ($\vec{\alpha}$)

Es una magnitud vectorial que expresa el cambio que experimenta la velocidad angular. Su dirección es perpendicular al plano de rotación, y su sentido coincide con el de la velocidad angular si el movimiento es acelerado; y será contrario si el movimiento es desacelerado. En el MCVU, la aceleración angular permanece constante en todo momento.



Su valor se halla con la ecuación:

$$\alpha = \frac{\omega_F - \omega_0}{t}$$

Se expresa en: rad/s^2 , rev/s^2

ACELERACIÓN (a)

Llamada también aceleración instantánea o total, es suma vectorial de las aceleraciones tangencial y la centrípeta. Su magnitud es igual a:

$$a = \sqrt{a_{cp}^2 + a_T^2}$$

a_{cp} : aceleración centrípeta

a_T : aceleración tangencial

Ecuaciones del MCUV

Ecuaciones lineales	Ecuaciones angulares
$s = v_0 t \pm \frac{1}{2} a_T t^2$	$\theta = \omega_0 t \pm \frac{1}{2} \alpha t^2$
$v_F = v_0 \pm a_T t$	$\omega_F = \omega_0 \pm \alpha t$
$v_F^2 = v_0^2 \pm 2 a_T s$	$\omega_F^2 = \omega_0^2 \pm 2 \alpha \theta$
** Cuando el movimiento es acelerado, usar el signo (+)	
** Cuando el movimiento es desacelerado, usar el signo (-)	

Ejemplo: Una partícula con MCUV partió del reposo con una aceleración angular de $4\pi \text{ rad/s}^2$, hallar su velocidad angular y su frecuencia a los 2 segundos de iniciado el movimiento.

Según el enunciado del ejemplo: $\omega_0 = 0$

$$\alpha = 4\pi \text{ rad/s}^2$$

Usemos la ecuación angular:

$$\omega_F = \omega_0 + \alpha t$$

Reemplazando los datos:

$$\omega_F = 0 + (4\pi)(2) \rightarrow \omega_F = 8\pi \text{ rad/s}$$

Para hallar su frecuencia, usemos: $\omega = 2\pi f$

Reemplazando el dato hallado: $8\pi = 2\pi f \rightarrow f = 4 \text{ rps}$

Ejemplo: Hallar la aceleración tangencial de un móvil con MCUV si se sabe que tarda 20 s en aumentar el valor de su velocidad tangencial desde 8 m/s hasta 20 m/s.

Según el enunciado del ejemplo: $v_0 = 8 \text{ m/s}$

$$v_F = 20 \text{ m/s}$$

$$t = 20 \text{ s}$$

Usemos la ecuación lineal:

$$v_F = v_0 + a_T t$$

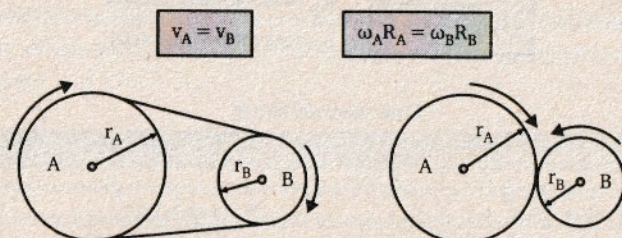
Reemplazandolos datos:

$$20 = 8 + a_T(20)$$

$$a_T = 0,6 \text{ m/s}^2$$

OBSERVACIONES

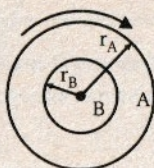
- 1) Dos ruedas tangentes o unidas por una faja o correa, tienen igual velocidad tangencial o lineal:



- 2) Dos ruedas unidas por el mismo eje tienen igual velocidad angular:

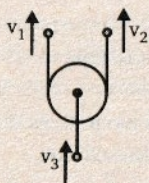
$$\omega_A = \omega_B$$

$$\frac{v_A}{r_A} = \frac{v_B}{r_B}$$

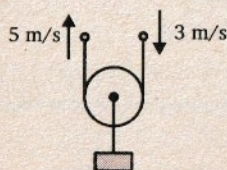


- 3) En una polea móvil las velocidades lineales están relacionadas por la ecuación:

$$\vec{v}_3 = \frac{\vec{v}_1 + \vec{v}_2}{2}$$



Ejemplo: En el caso de la polea mostrada ¿con qué velocidad se moverá el bloque?



$$\vec{v}_{\text{bloque}} = \frac{(+5) + (-3)}{2}$$

$$\vec{v}_{\text{bloque}} = +1 \text{ m/s}$$

El signo (+) indica que el bloque subirá.

MOVIMIENTO DE ROTACIÓN Y TRASLACIÓN

Supongamos que una rueda gira uniformemente al rededor de un eje fijo, y los puntos periféricos de ella tengan una velocidad lineal " v_{rot} ". Si la rueda se desplaza con una velocidad de traslación " v_{tr} ", ahora cada punto periférico tendrá una velocidad resultante:

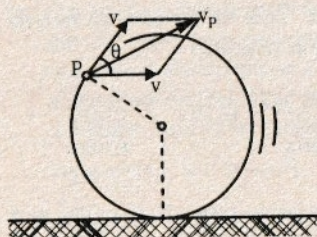
$$\vec{v}_R = \vec{v}_{\text{rot}} + \vec{v}_{\text{tr}}$$

Si la rueda es la de un auto y éste se desplaza con una velocidad " v ", la velocidad de rotación es la misma velocidad tangencial de los puntos periféricos que la velocidad de traslación. En el punto P, la velocidad resultante es igual a:

$$v_P = \sqrt{v^2 + v^2 + 2v \cdot v \cos \theta}$$

$$v_P = \sqrt{2v^2 + 2v^2 \cos \theta}$$

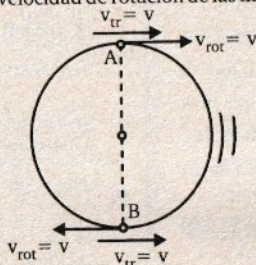
$$v_P = 2v \cos(\theta/2)$$



Ejemplo: Un auto se desplaza horizontalmente con una velocidad de 20 m/s. Hallar la velocidad de los puntos ubicados en la parte más alta y en la parte más baja de la llanta del auto.

Según los datos del ejemplo: la velocidad de traslación del auto: $v = v_{\text{tr}} = 20 \text{ m/s}$

la velocidad de rotación de las llantas: $v = v_{\text{rot}} = 20 \text{ m/s}$



En el punto más alto de la llanta, las velocidades tienen igual dirección y sentido:

$$v_A = v + v = 2v$$

$$v_A = 2(20) \rightarrow v_A = 40 \text{ m/s}$$

En el punto más bajo de la llanta, las velocidades tienen sentidos opuestos:

$$v_B = v - v$$

$$v_B = 0$$



PROBLEMAS RESUELTOS

1. Un barco sube por un río a 20 km/h y baja a 48 km/h. Hallar la velocidad de la corriente del río, en km/h.
- A) 12 B) 13 C) 14
D) 15 E) 16
2. Un barco tiene una velocidad de 18 km/h. Si la corriente del río es de 3 m/s, ¿qué tiempo tarda en recorrer 120 m río arriba?
- A) 15 s B) 30 s C) 45 s
D) 60 s E) 90 s
3. Una lancha tiene una velocidad de 8 m/s. Si la corriente del río es de 2 m/s, ¿qué tiempo tarda en recorrer 1 km río abajo?
- A) 200 s B) 120 s C) 100 s
D) 90 s E) 80 s
4. Un barco atraviesa un río perpendicularmente a la dirección de la corriente con una velocidad de 5 m/s. Si la velocidad de la corriente es de 3 m/s y la anchura del río de 100 m. Hallar:
- a) El tiempo que tarda en cruzar el río.
b) La distancia que es arrastrado el barco por la corriente.
- A) 20 s; 60 m B) 200 s; 60 m
C) 200 s; 600 m
D) 40 s; 120 m E) 20 s; 600 m
5. Una lancha intenta cruzar el río en forma perpendicular a la corriente con una velocidad de 12 m/s. Si la velocidad de la corriente de agua es de 5 m/s, ¿cuál es la velocidad resultante de la lancha?
- A) 7 m/s B) 9 m/s C) 11 m/s
D) 13 m/s E) 17 m/s
6. Una barca cruza un río de 1 km de ancho navegando en dirección perpendicular a la orilla. Si la velocidad media que imprime el motor a la barca es de 18 km/h respecto al agua y el río desciende a una velocidad de 2,5 m/s. Hallar la distancia que es arrastrada la barca por la corriente.
- A) 0,2 km B) 0,5 km C) 0,8 km
D) 1,0 km E) 2,0 km
7. Queremos cruzar un río de 900 m de ancho que baja con una velocidad de 8 m/s. Si disponemos de 60 s para lograrlo, ¿qué velocidad debe tener nuestra barca para cruzarlo en dirección perpendicular a la corriente.
- A) 15 m/s B) 16 m/s C) 17 m/s
D) 18 m/s E) 20 m/s

8. Se lanza horizontalmente una pelota desde la parte superior de un edificio que tiene 40 m de alto. La pelota choca contra el piso en un punto que se encuentra a 80 m de la base del edificio. Hallar su rapidez inicial.

$$(g = 9,8 \text{ m/s}^2)$$

- A) 14 m/s B) 20 m/s C) 28 m/s
D) 30 m/s E) 35 m/s

9. Desde el techo de una casa se lanza una piedra con una velocidad horizontal (v). ¿Qué valor debe tener la rapidez v para que el alcance horizontal sea el doble de la altura de la casa y llegue al piso en 0,8 s?

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 1 m/s B) 2 m/s C) 4 m/s
D) 6 m/s E) 8 m/s

10. Desde el borde de un acantilado se lanza una piedra horizontalmente con una rapidez de 40 m/s. El acantilado está 45 m de altura respecto a una playa horizontal. ¿Con qué rapidez golpeará la playa?

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 30 m/s B) 40 m/s C) 50 m/s
D) 60 m/s E) 70 m/s

11. Desde lo alto de una torre se lanza horizontalmente una pequeña pelota con una velocidad de 12 m/s, hallar su rapidez cuando ha descendido verticalmente 12,8 m.

$$\text{Considere: } g = 10 \text{ m/s}^2$$

- A) 16 m/s B) 18 m/s C) 20 m/s
D) 25 m/s E) 28 m/s

12. Una bomba es soltada desde un avión que se vuela horizontalmente con una velocidad constante de 50 m/s y a una altura de 2 km. ¿Qué distancia horizontal recorrió la bomba hasta llegar al piso?. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 500 m B) 1 000 m C) 1 200 m
D) 1 500 m E) 700 m

13. Se lanza un proyectil desde un piso horizontal con una inclinación de 37° con respecto al piso. ¿Con qué velocidad inicial se deba lanzar el proyectil para que haga impacto en el mismo piso al cabo de 4,2 s?

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 20 m/s B) 30 m/s C) 35 m/s
D) 40 m/s E) 50 m/s

14. Se lanza una canica desde el piso con una rapidez de 8 m/s y un ángulo de elevación de 53° . ¿A qué altura respecto al piso se encontrará la canica 1 s después del lanzamiento?

$$(g = 9,8 \text{ m/s}^2)$$

- A) 4,5 m B) 3,5 m C) 2,5 m
D) 1,5 m E) 0,75 m

15. ¿Con qué inclinación respecto a la horizontal se debe disparar un proyectil, para que alcance una altura de 500 m si su velocidad inicial es 200 m/s? (g = 10 m/s²)

A) 45° B) 30° C) 53°
D) 60° E) 37°

16. Desde el origen de coordenadas, se lanza una partícula con una velocidad. $\vec{v} = 10\vec{i} + 28\vec{j}$ (m/s), hallar la abscisa del punto donde se cortan la trayectoria de la partícula y el eje x. Considere: g = 10 m/s²

A) 14 m B) 16 m C) 28 m
D) 36 m E) 56 m

17. Un objeto fue lanzado con una velocidad $\vec{v} = 8\vec{i} + 25\vec{j}$ (m/s). Hallar la velocidad del objeto 1 s después del lanzamiento. (g = 10 m/s²)

A) 12 m/s B) 13 m/s C) 14 m/s
D) 15 m/s E) 17 m/s

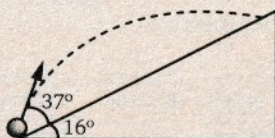
18. Desde la azotea de un edificio se lanza una piedra con una rapidez de 36 m/s y una elevación de 30°. Si la piedra tarda 5 s en llegar al piso, hallar la altura del edificio.

(g = 10 m/s²)

A) 25 m B) 30 m C) 35 m
D) 40 m E) 45 m

19. Si se lanza una esfera desde la base del plano inclinado con una velocidad de 20 m/s tal como se muestra en la figura, ¿cuánto tarda en impactar en el plano inclinado?

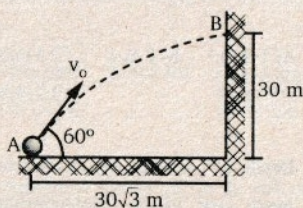
Considere: g = 10 m/s²



A) 1,5 s B) 2,0 s C) 2,5 s
D) 3,0 s E) 3,5 s

20. La figura muestra una pelota disparada en el punto A, haciendo impacto en el punto B de la pared. Hallar la rapidez inicial v_0 .

(g = 10 m/s²)



A) 15 m/s B) 20 m/s C) 25 m/s
D) 30 m/s E) 45 m/s

21. Una canica rueda por el tejado de un edificio y al desprenderse el borde del tejado se encuentra a 11 m de altura, haciendo impacto a 8 m de la base del edificio. Considerando que la inclinación del tejado es de 37°, con

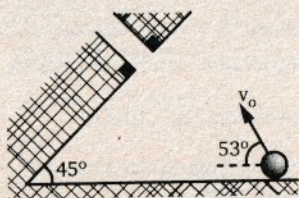
respecto a la horizontal, hallar la velocidad inicial. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 5 m/s B) 6 m/s C) 8 m/s
D) 10 m/s E) 12 m/s

22. Desde lo alto de un edificio de 25 m de altura, lanzamos un objeto con una velocidad inicial de $20\sqrt{2} \text{ m/s}$ formando 45° con la horizontal. ¿A qué distancia de la base de la torre cayó el objeto? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 50 m B) 100 m C) 150 m
D) 20 m E) 25 m

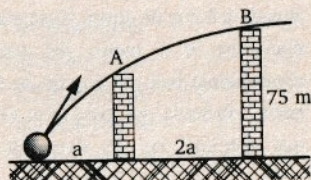
23. Una esfera es lanzada con una velocidad inicial de $v_0 = 40 \text{ m/s}$, tal como se muestra, ¿cuánto tardará en llegar al canal mostrado e ingresar sin dificultad? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 0, 2 s B) 0, 4 s C) 0, 6 s
D) 0, 8 s E) 1 s

24. El proyectil mostrado pasa r a s a n t e por los muros. Si luego de 3 s de haber sido lanzado pasa por el muro "B". Determine la altura del muro A.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 20 m B) 25 m C) 30 m
D) 35 m E) 37 m

25. Desde un punto P del suelo se dispara un proyectil con una velocidad inicial de $v_0 = 12 \text{ m/s}$ y un ángulo de 45° sobre la horizontal. ¿Desde qué altura H, por encima de P, habría que dispararlo horizontalmente con la misma velocidad v_0 para que caiga en el mismo sitio? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 5,4 m B) 6,3 m C) 7,2 m
D) 8,6 m E) 9,2 m

26. En cierto instante la distancia horizontal que separa a un avión bombardero de su respectivo blanco es de 12 km. ¿Qué tiempo debe esperar el piloto para soltar la bomba si se sabe que el avión se desplaza a una altura de 605 m con una velocidad de 400 m/s ? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

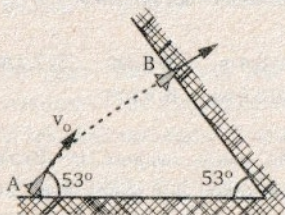
- A) 11 s B) 30 s C) 19 s
D) 14 s E) 22 s

27. Un bombero desea apagar el fuego en un edificio. Para ello deberá introducir agua por una ventana

situada a 8,2 m de altura. Si sujeta la manguera a 1 metro del suelo, apuntándola bajo un ángulo de 53° hacia la fachada, que dista 15 m, ¿con qué velocidad, en m/s, debe salir el agua? $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A) 3,1 B) 6,2 C) 7,8
D) 9,2 E) 15,6

28. Un dardo es lanzado desde "A" con una velocidad $v_0 = 20 \text{ m/s}$ formando un ángulo de 53° con la horizontal y se incrusta en el punto "B" perpendicularmente a la pared inclinada. Hallar el tiempo en movimiento del dardo. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 0,2 s B) 0,5 s C) 0,7 s
D) 1,2 s E) 1,5 s

29. Desde cierta altura se lanza horizontalmente una piedra. Al cabo de 0,6 s su velocidad es 1,4 veces mayor que la velocidad inicial. Hallar el valor de su velocidad inicial.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

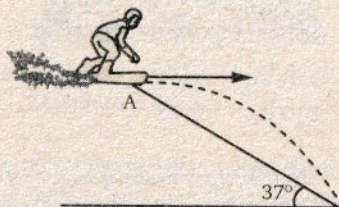
- A) $2\sqrt{6}$ B) $\sqrt{6}$ C) $2,5\sqrt{6}$
D) $5\sqrt{6}$ E) $6\sqrt{6}$

30. Un cuerpo es lanzado del punto A tal como se muestra en la figura. Si al chocar en B con el plano inclinado lo hace perpendicularmente, hallar el tiempo empleado por el móvil.



- A) $v/g \text{ Sen } \theta$
B) $3v/2g \text{ Sen } \theta$
C) $v/2g \text{ Sen } \theta$
D) $5v/2g \text{ Cos } \theta$
E) $3v/2g \text{ Sen } \theta$

31. Una esquiadora abandona el llano con una velocidad de 20 m/s en el punto "A". ¿A qué distancia de "A" el esquiador aterrizará sobre la pendiente? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 60 m B) 70 m C) 75 m
D) 100 m E) 125 m

32. Un avión se desplaza horizontalmente a razón de 720 km/h y a una altura de 1 km; en un instante dado, suelta una bomba. ¿A qué distancia del punto donde soltó la bomba, hizo impacto?

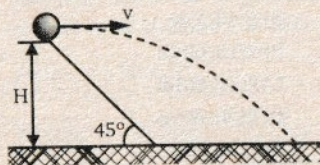
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 1 km B) 2 km C) 2 km
D) 2 km E) 3 km

33. Una esfera pequeña es lanzada desde cierta altura, con una velocidad horizontal de 30 m/s; hallar la aceleración normal y la aceleración tangencial de la esfera al cabo de 4 s. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

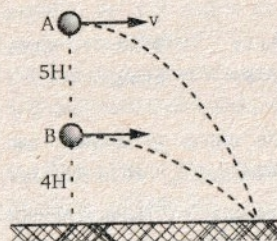
- A) 8 m/s^2 ; 6 m/s^2
B) 4 m/s^2 ; 3 m/s^2
C) 3 m/s^2 ; 4 m/s^2
D) 6 m/s^2 ; 8 m/s^2
E) 10 m/s^2 ; 10 m/s^2

34. Se lanza un cuerpo con una velocidad inicial horizontal $v = 30 \text{ m/s}$, llegando a caer a 40 m del pie del plano inclinado. Hallar los posibles valores de "H". ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



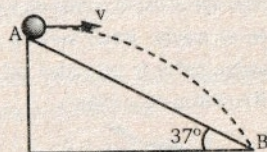
- A) 20 m y 60 m
B) 20 m y 40 m
C) 20 m y 80 m
D) 25 m y 80 m
E) 80 m y 120 m

35. Si el cuerpo "A" fue lanzado con una velocidad "v". ¿Con qué velocidad se debe lanzar el cuerpo "B", para que tenga el mismo alcance que "A"?



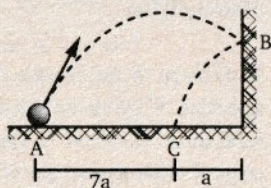
- A) 2v B) $3v/2$ C) v
D) $v/2$ E) $5v/2$

36. Se dispara un proyectil desde el punto "A" e impacta en "B". Si la distancia entre A y B es 75 m. Hallar la velocidad "v" y el tiempo de vuelo. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) $v = 10 \text{ m/s}$; $t = 5 \text{ s}$
B) $v = 20 \text{ m/s}$; $t = 5 \text{ s}$
C) $v = 20 \text{ m/s}$; $t = 3 \text{ s}$
D) $v = 10 \text{ m/s}$; $t = 3 \text{ s}$
E) $v = 20 \text{ m/s}$; $t = 10 \text{ s}$

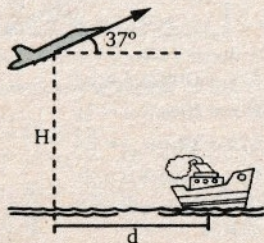
37. Se muestra el lanzamiento parabólico de una pelota elástica. Halle el tiempo para el trayecto BC. Si para el trayecto AB se empleó 16 s



- A) 1 s B) 2 s C) 4 s
D) 8 s E) 20 s
38. Un objeto es lanzado con una velocidad: $\vec{v}_0 = 30\vec{i} + 40\vec{j}$ (m/s) en el instante $t = 0$. Hallar el módulo de su velocidad media, en m/s, desde $t = 0$ hasta $t = 2$ s ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

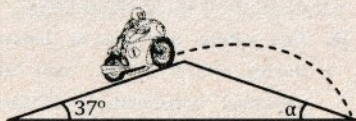
- A) $5\sqrt{2}$ B) $10\sqrt{2}$ C) $15\sqrt{2}$
D) $20\sqrt{2}$ E) $30\sqrt{2}$

39. La figura muestra el instante en que un avión, con rapidez de 50 m/s, suelta un proyectil. Si el proyectil destruye el barco, sabiendo que viaja en el mismo plano vertical que el avión, hallar la velocidad del barco. ($H = 200 \text{ m}$ y $d = 300 \text{ m}$)



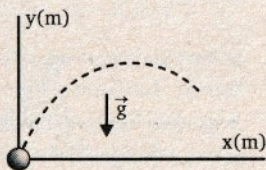
- A) 5 m/s B) 10 m/s C) 15 m/s
D) 20 m/s E) 25 m/s

40. Un motociclista asciende por una rampa con una rapidez constante de 20 m/s desprendiéndose de ella al final. ¿cuánto tiempo el motociclista estará en el aire? $\tan \alpha = 0,5$
($g = 10 \text{ m/s}^2$)



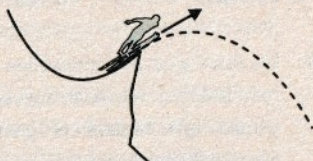
- A) 2 s B) 3 s C) 4 s
D) 5 s E) 6 s

41. Un proyectil es lanzado desde el origen de coordenadas tal como se muestra, si en el instante $t = 8$ s, su posición es (16; 0)m. Determine su posición para el instante $t = 6$ s.
($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) P(10; 2)m
B) P(12; 60)m
C) P(12; 80)m
D) P(20; 60)m
E) P(15; 40)m

42. El esquiador sale de la rampa con una velocidad de $22,5 \text{ m/s}$ formando 37° con la horizontal. Hallar el radio de curvatura en el instante en que su velocidad es perpendicular con la inicial. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 50 m B) 100 m C) 120 m
D) 150 m E) 180 m
43. Un proyectil B se lanza con una velocidad $15\vec{i} + 80\vec{j}$, m/s. Si desde el mismo punto de lanzamiento se dispara otro proyectil A con una velocidad $30\vec{i} + 40\vec{j}$ (m/s) ¿después de qué tiempo (en s) de haber sido disparado B debe dispararse A de tal manera que impacten en el aire?
- A) 16 B) 10 C) 9
D) 8 E) 6
44. Un proyectil A es lanzado desde el origen de coordenadas con una velocidad $12\vec{i} + 16\vec{j}$ (m/s) y al mismo tiempo un proyectil B es lanzado desde el punto (0; 40) m con una velocidad $24\vec{i}$ (m/s). Hallar la distancia entre los 2 proyectiles cuando A ha alcanzado su máxima altura. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 12 m B) 24 m C) 36 m
D) 40 m E) 44 m

45. Si una partícula recorre una circunferencia con la rapidez constante y da 10 vueltas en un minuto, hallar el valor de su velocidad angular, en rad/s.

- A) $\pi/2$ B) $\pi/3$ C) $\pi/4$
D) $\pi/5$ E) $\pi/6$

46. Si un cuerpo gira con una velocidad angular de $1,5 \text{ rad/s}$ en una circunferencia, hallar:

- a) El ángulo girado en 10 s, en rad.
b) El número de vueltas dado en 10 s.

- A) $15\pi; 7,5$ B) $15; 75$ C) $10\pi; 10$
D) $10\pi; 5$ E) $30\pi; 15$

47. Uno de los caballitos de un carrusel, situado a $2,5 \text{ m}$ del centro del mismo, da 3 vueltas en un minuto. Hallar:

- a) Velocidad angular en rad/s
b) Velocidad lineal del caballito, en m/s.

- A) $\pi/10; \pi/5$ B) $\pi/10; \pi/4$
C) $\pi/6; \pi/4$ D) $\pi/5; \pi/4$
E) $\pi/10; \pi/8$

48. Una partícula gira uniformemente según la ecuación:

$$\theta = 3,5\pi + 1,5\pi t$$

Donde, θ se expresa en radianes y t en segundos. Hallar el desplazamiento angular en los 2 primeros segundos.

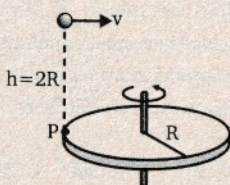
- A) 3π B) $3,5\pi$ C) $5,5\pi$
D) 6π E) $6,5\pi$

49. Un automóvil recorre la circunferencia de 50 cm de radio con una frecuencia de 2 rps. Hallar:
- el periodo.
 - la velocidad tangencial.
- A) 0,5 s; 3,14 m/s
B) 0,5 s; 6,28 s
C) 0,2 s; 3,24 m/s
D) 0,2 s; 6,28 m/s
E) 0,5 s; 62,8 m/s
50. Hallar la magnitud de la velocidad tangencial (en m/s) que experimenta un niño que viaja en el borde de una rueda giratoria de 2 m de radio y que da una vuelta cada 8 segundos.
- A) $\pi/2$ B) π C) $3\pi/2$
D) 2π E) 4π
51. Hallar la velocidad angular constante (en rad/s) con que debe girar una rueda, para que los puntos situados a 40 cm de su eje estén sometidos a una aceleración que sea 50 veces la de la gravedad.
- A) 30 B) 35 C) 40
D) 45 E) 50
52. Si un motor gira a razón de 840 rpm, hallar su velocidad angular, en rad/s.
- A) 7π B) 14π C) 21π
D) 28π E) 32π
53. Hallar la velocidad tangencial de un volante que gira uniformemente a razón de 3 000 rpm si su radio es de 0,8 m. Dar la respuesta en m/s.
- A) 80π B) 60π C) 40π
D) 10π E) 8π
54. Un disco gira uniformemente a 30 rpm. Hallar su velocidad angular y el tiempo que tardará el disco en efectuar 20 revoluciones.
- A) π rad/s; 20 s
B) π rad/s; 40 s
C) 2π rad/s; 20 s
D) 2π rad/s; 40 s
E) 4π rad/s; 10 s
55. Las ruedas de un automóvil tienen 80 cm de diámetro. Calcular con qué velocidad angular giran, cuando el automóvil marcha a 72 km/h en un camino rectilíneo, sin que resbalen.
- A) 5 rad/s B) 10 rad/s C) 20 rad/s
D) 25 rad/s E) 50 rad/s
56. Una varilla de 3 m de longitud gira respecto a uno de sus extremos a razón de 30 rpm. Hallar:
- El número de vueltas que dará en 16 s.
 - La velocidad del otro extremo de la varilla.
 - La velocidad de un punto de la varilla situado a 1 m del extremo fijo.

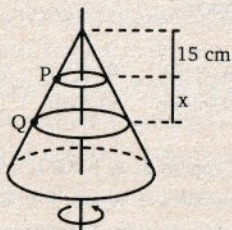
- A) 8 vueltas; 3π m/s; π m/s
B) 8 vueltas; 6π m/s; 2π m/s
C) 16 vueltas; 3π m/s; π m/s
D) 16 vueltas; 6π m/s; 2π m/s
E) 8 vueltas; 3π m/s; 2π m/s
57. Hallar la velocidad angular del segundero y minuterio de un reloj.
- A) $2\pi/30$ rad/s; $\pi/3$ 600 rad/s
B) $\pi/60$ rad/s; $\pi/3$ 600 rad/s
C) $\pi/30$ rad/s; $\pi/1$ 800 rad/s
D) $\pi/90$ rad/s; $\pi/1$ 800 rad/s
E) $\pi/30$ rad/s; $\pi/7$ 200 rad/s
58. Una rueda de auto tarda 20 s en recorrer 500 m. Su radio es de 40 cm. Hallar la velocidad angular (en rad/s) con que gira la rueda.
- A) 62,5 B) 60,5 C) 55,5
D) 50,5 E) 47,5
59. La velocidad angular de una rueda es de 10 rad/s y su radio 60 cm. Hallar la velocidad lineal de un punto del extremo de la rueda.
- A) 2 m/s B) 3 m/s C) 4 m/s
D) 5 m/s E) 6 m/s
60. El período de una partícula que describe un MCU es de 3 s y el radio de la circunferencia es de 2 m. Hallar el ángulo recorrido en un tiempo de 2 segundos y el tiempo que tardará en girar 780° .
- A) 240° ; 13 s
B) 240° ; 6,5 s
C) 180° ; 13 s
D) 180° ; 6,5 s
E) 270° ; 6,5 s
61. Un disco gira con una velocidad angular constante, si los puntos periféricos tienen el triple de velocidad que aquellos puntos que se encuentran 12 cm más cerca al centro del disco. Halle el radio de giro.
- A) 18 cm B) 20 cm C) 24 cm
D) 30 cm E) 36 cm
62. Un disco gira con una velocidad angular constante; un punto A está a 10 cm del borde y un punto B a 20 cm del centro. Si la relación entre sus velocidades lineales es de 5 a 2 respectivamente. Hallar el radio del disco.
- A) 40 cm B) 45 cm C) 50 cm
D) 60 cm E) 70 cm
63. Después de la 13:00 h. ¿A qué hora próxima el horario y el minuterio se ubicarán perpendicularmente?
- A) 13 h, 21 min 49 s
B) 13 h; 25 min 12 s
C) 13 h; 32 min 6 s
D) 13 h; 24 min
E) 14 h; 2 min

64. Una rueda gira uniformemente con una velocidad de π rad/s. La figura muestra el instante en que se lanza un proyectil con una velocidad horizontal "v"; hallar el valor de v de manera que impacte en el punto P en el menor tiempo posible.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$



- A) 1 m/s B) 2 m/s C) 4 m/s
D) 5 m/s E) 10 m/s
65. Un cono gira con una velocidad angular constante, hallar la distancia x, si la relación de las velocidades de los puntos P y Q es: $v_P/v_Q = 3/7$



- A) 10 cm B) 15 cm C) 20 cm
D) 25 cm E) 30 cm
66. En el sistema de poleas mostrado la rueda A gira uniformemente con una velocidad angular de 12 rad/s, hallar la velocidad angular de la rueda C,

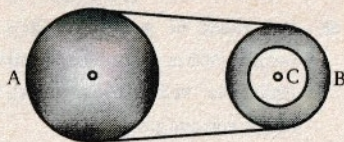
sabiendo que los radios son:

$$(R_A = 20 \text{ cm}; R_B = 8 \text{ cm}; R_C = 12 \text{ cm})$$



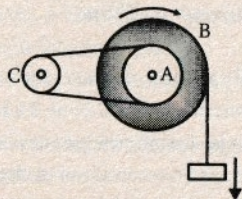
- A) 1 rad/s B) 2 rad/s C) 6 rad/s
D) 8 rad/s E) 12 rad/s
67. Hallar la velocidad tangencial (en cm/s) de la rueda "C" si la velocidad angular de la rueda "A" es 5 rad/s.

$$R_A = 20 \text{ cm}; R_B = 10 \text{ cm}; R_C = 5 \text{ cm}$$



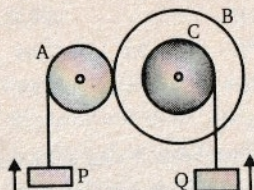
- A) 50 B) 25 C) 100
D) 12,5 E) 75
68. Hallar la velocidad angular (en rad/s) de la rueda "C" para que el bloque descienda a una velocidad constante de 8 m/s?

$$(R_A = 20 \text{ cm}; R_B = 50 \text{ cm}; R_C = 10 \text{ cm})$$



- A) 0,32 B) 3,2 C) 32
D) 16 E) 8

69. En el sistema de poleas que giran uniformemente, hallar la velocidad con que sube el bloque Q, sabiendo que P sube con 12 m/s. El radio de la rueda B es el triple del radio de la rueda C.



- A) 14 m/s B) 4 m/s C) 12 m/s
D) 6 m/s E) 2 m/s

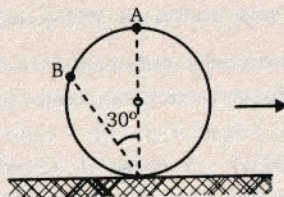
70. Dos poleas A y B de 25 y 10 cm de radio giran solidariamente en el sentido antihorario con una velocidad angular constante de 6 rad/s. Hallar la rapidez del bloque en cm/s.



- A) 45 B) 60 C) 90
D) 105 E) 30

71. El cilindro de la figura presenta movimiento de rotación y traslación sobre un plano horizontal. Si la velocidad del punto "A" es 20 m/s,

hallar la velocidad de "B", en m/s.



- A) 10 B) $10\sqrt{3}$ C) 20
D) $20\sqrt{3}$ E) $5\sqrt{3}$

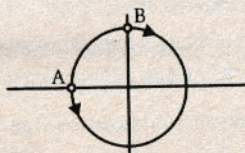
72. Una partícula se mueve en una trayectoria circular de radio 1 m, con MCU. Su posición angular varía con el tiempo de acuerdo a la ecuación:

$$\theta = 0,5\pi + 2\pi t$$

en donde t se mide en segundos. Si el movimiento es antihorario, determine su aceleración centrípeta.

- A) $2\pi^2$ B) $4\pi^2$ C) $6\pi^2$
D) $8\pi^2$ E) $9\pi^2$

73. Dos móviles A y B parten de las posiciones mostradas con velocidades angulares constantes de $\pi/6$ rad/min y $\pi/3$ rad/min, respectivamente. ¿Al cabo de qué tiempo se producirá el primer encuentro de A y B?



- A) 1 min B) 1,5 min C) 2 min
D) 2,5 min E) 3 min

74. Una partícula parte del reposo y luego realiza un MCUV con una aceleración de $2\pi \text{ rad/s}^2$. Hallar su frecuencia en rpm al cabo de 2 s.
- A) 120 B) 240 C) 280
D) 300 E) 360
75. Un punto que gira con MCUV con aceleración angular de $5\pi \text{ rad/s}^2$ partió del reposo a los 8 segundos iniciales. Hallar:
- a) El ángulo descrito, en radianes
b) El número de vueltas
- A) $320 - 160$ B) $160 - 80$
C) $160\pi - 80$
D) $320\pi - 160$ E) $80\pi - 40$
76. Un cuerpo con MCUV, partió con una velocidad angular de $4\pi \text{ rad/s}$ y una aceleración angular de $3\pi \text{ rad/s}^2$. Hallar su frecuencia en rpm, al transcurrir los primeros 6 s.
- A) 660 B) 330 C) 220
D) 110 E) 66
77. Un disco parte del reposo con MCUV tardando los 5 primeros segundos en dar 25 vueltas. Determinar el valor de su aceleración angular, en rad/s^2
- A) π B) 2π C) 3π
D) 4π E) 5π
78. Los puntos periféricos de una rueda inician su MCUV con una velocidad de $5\pi \text{ rad/s}$ y con una aceleración de $2\pi \text{ rad/s}^2$. ¿Cuánto tardarán dichos puntos en dar 25 revoluciones?
- A) 10 s B) 5 s C) 4 s
D) 2,5 s E) 1 s
79. Un disco tarda 3 s en aumentar su velocidad desde 420 rpm hasta 780 rpm. Hallar su aceleración angular
- A) 1 rev/s^2 B) 2 rev/s^2 C) 3 rev/s^2
D) 4 rev/s^2 E) 5 rev/s^2
80. Un disco posee una velocidad de 40 rps e inicia un movimiento uniformemente desacelerado con aceleración $\alpha = 2 \text{ rev/s}^2$. ¿Cuántas vueltas da durante el cuarto segundo de su movimiento?
- A) 22 rev B) 33 rev C) 12 rev
D) 28 rev E) 52 rev
81. Si una partícula que gira con MCUV tarda 8 s en triplicar su velocidad dando 16 vueltas, su velocidad angular al finalizar los 8 s, es:
- A) $2\pi \text{ rad/s}$ B) $3\pi \text{ rad/s}$ C) $4\pi \text{ rad/s}$
D) $6\pi \text{ rad/s}$ E) $8\pi \text{ rad/s}$

82. Un ventilador está girando a 100 rps se desconecta y se detiene en 20 s. ¿Cuántas vueltas dio hasta detenerse?
- A) 400 B) 500 C) 600
D) 800 E) 1 000
83. Un disco de 300 cm de radio, parte del reposo con MCUV y luego de 6 s su velocidad es 2 rad/s. ¿Qué arco habrá recorrido en dicho tiempo?
- A) 9 m B) 12 m C) 18 m
D) 20 m E) 36 m
84. Una rueda que parte del reposo acelera uniformemente y da la primera vuelta en 2 s. ¿En qué tiempo da la segunda vuelta?
- A) 0,64 s B) 0,83 s C) 0,60 s
D) 0,48 s E) 2 s
85. Una partícula se mueve en torno a una circunferencia con MCUV partiendo del reposo, y tarda 2 minutos en recorrer entre 2 puntos de la trayectoria un desplazamiento angular de 24 rev. Si cuando pasa por el segundo punto lo hace a razón de 18 rpm. Hallar el número de vueltas entre el primer punto y el punto de partida.
- A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6
86. Al desconectar un ventilador se genera una desaceleración de 20 rad/s². Si inicialmente el ventilador gira a razón de 100 rad/s. ¿En cuánto tiempo se detendrá?; también dé el número de vueltas que darán las aspas del ventilador hasta detenerse.
- A) 5 s; 39,8 rev
B) 10 s; 32 rev
C) 16 s; 50 rev
D) 12 s; 16 rev
E) 2 s; 2 rev
87. Un móvil realiza un MCUV de tal modo que al cabo de 5 s su velocidad lineal es de 15 m/s. Se observa que durante dicho tiempo logra girar un ángulo central de 2 rad, siendo el radio de 25 m. Hallar la velocidad lineal que tenía al iniciar su movimiento.
- A) 5 m/s B) 10 m/s C) 20 m/s
D) 25 m/s E) 12 m/s
88. Desde el reposo se da la partida de una partícula con MCUV, hallar la velocidad lineal del móvil luego de 2 s de movimiento si en ese instante la aceleración normal mide $2\sqrt{3}$ m/s² y forma 30° con la aceleración total.
- A) 2 m/s B) 4 m/s C) 6 m/s
D) 8 m/s E) 10 m/s

89. Dado un MCUV con una aceleración angular de 3 rad/s^2 y un radio de giro de 5 m. Hallar la rapidez del móvil en el instante que la velocidad y aceleración forman 53° .

A) 6 m/s B) 8 m/s C) 10 m/s
D) 12 m/s E) 14 m/s

90. Un punto se mueve por una circunferencia de 20 cm de radio con una aceleración tangencial constante de 5 cm/s^2 . ¿Qué tiempo debe transcurrir desde el reposo para que su aceleración normal sea el doble de su aceleración tangencial?

A) $2\sqrt{2} \text{ s}$ B) $\sqrt{2} \text{ s}$ C) $\sqrt{3} \text{ s}$
D) $3\sqrt{2} \text{ s}$ E) 5 s

91. Una partícula efectúa un MCUV desde el reposo con una aceleración angular constante de $\alpha = 2 \text{ rad/s}^2$, luego de 0,5 s de iniciado su movimiento adquiere una aceleración centrípeta de 125 cm/s^2 . ¿Cuál es el radio de la trayectoria que describe la partícula?

A) 2 m B) 3 m C) 5 m
D) 7 m E) 1,25 m

92. Una partícula se mueve en una circunferencia de 10 cm de radio con aceleración tangencial de módulo constante. Hallar el valor de esta

aceleración (en cm/s^2), sabiendo que partió del reposo y que al término de la quinta vuelta su rapidez tangencial tiene una magnitud de 10 cm/s .

A) $1/\pi$ B) $1/2\pi$ C) $1/3\pi$
D) $1/4\pi$ E) $1/5\pi$

93. Una partícula realiza un MCUV con aceleración tangencial $a_T = 1 \text{ m/s}^2$ partiendo del reposo. Si el radio de la trayectoria es de 1 m, determine el desplazamiento angular (en rad) luego del cual se cumple la igualdad: $a_N = a_T$, siendo a_N la aceleración normal.

A) 0,1 B) 0,3 C) 0,5
D) 0,7 E) 0,9

94. Una partícula realiza MCUV partiendo del reposo. ¿En qué instante (en s) su aceleración centrípeta será el doble de lo que era en el instante $t = 2 \text{ s}$?

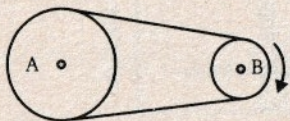
A) $2\sqrt{2}$ B) $7\sqrt{2}$ C) $10\sqrt{2}$
D) $15\sqrt{2}$ E) $20\sqrt{2}$

95. La aceleración angular de una rueda es 2 rad/s^2 . Al cabo de 0,5 s de iniciado el movimiento la aceleración instantánea de un punto periférico es de 5 m/s^2 . Si partió del reposo, hallar el radio de la rueda.

- A) 1 m B) 2 m C) 3 m
D) $\sqrt{5}$ m E) 4 m

96. Hallar la velocidad angular de la rueda "B" después de 5 s de iniciado el movimiento sabiendo que la rueda "A" posee una aceleración angular de 3 rad/s^2 .

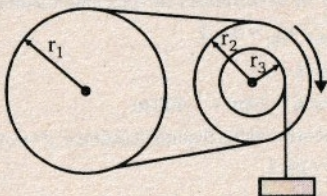
$$R_A = 2 \text{ m}; R_B = 0,5 \text{ m}$$



- A) 12 rad/s B) 24 rad/s C) 30 rad/s
D) 42 rad/s E) 60 rad/s

97. En el sistema de poleas que se muestra se sabe que la polea de radio r_1 estaba inicialmente en reposo y luego adquiere una rotación acelerando a $0,04 \text{ rad/s}^2$. Hallar la velocidad del bloque al cabo de los 10 s iniciales de movimiento.

$$r_1 = 60 \text{ cm}; r_2 = 30 \text{ cm} \text{ y } r_3 = 20 \text{ cm}$$



- A) 4 cm/s B) 8 cm/s C) 12 cm/s
D) 16 cm/s E) 20 cm/s

98. Un punto realiza un movimiento circular uniformemente acelerado con aceleración tangencial 2 m/s^2 . Si el valor de la aceleración normal en el instante $t = 0$, fue de 1 m/s^2 , hallar la magnitud (en m/s^2) de la aceleración normal, cuando el desplazamiento angular sea de 3 radianes.

- A) 9 B) 10 C) 11
D) 12 E) 13

99. Una rueda parte del reposo y acelera de tal manera que su velocidad angular aumenta uniformemente a 200 rpm en 6 min. Después de haber estado girando por algún tiempo a esta velocidad se aplican los frenos y la rueda tomó 5 min en detenerse. Si el número total de revoluciones de la rueda es de 3 100. Calcular el tiempo total de rotación.

- A) 1 000 s B) 1 083 s C) 1 240 s
D) 1 260 s E) 1 460 s

100. Un punto se mueve por una circunferencia y su desplazamiento lineal varía según la ecuación:

$$S = A - 2t + t^2 \text{ (metros)}$$

hallar su aceleración en $t = 3 \text{ s}$, si cuando $t = 2 \text{ s}$ su aceleración normal es $0,5 \text{ m/s}^2$. (en m/s^2)

- A) 1,41 B) 2,0 C) 2,82
D) 3,0 E) 4,23

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**Resolución 1:**

Cuando el barco sube por el río (en contra de la corriente), su velocidad resultante es la resta de su velocidad y la velocidad del río : $v_{\text{barco}} - v_{\text{río}} = 20 \dots (1)$

Cuando el barco baja por el río (a favor de la corriente), su velocidad resultante es la suma de su velocidad y la velocidad del río : $v_{\text{barco}} + v_{\text{río}} = 48 \dots (2)$

Restando las ecuaciones (2) - (1): $v_{\text{río}} - v_{\text{barco}} + v_{\text{barco}} = 48 - 20$

Efectuando las operaciones: $2 v_{\text{río}} = 28$

$$\therefore v_{\text{río}} = 14 \text{ km/h}$$

Rpta.: C

Resolución 2:

La velocidad del barco: $v_{\text{barco}} = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$

La velocidad del río: $v_{\text{río}} = 3 \text{ m/s}$

Si el barco navega río arriba (en contra de la corriente) su velocidad resultante es la resta de las velocidades: $v = v_{\text{barco}} - v_{\text{río}} = 5 - 3$

$$v = 2 \text{ m/s}$$

La distancia que tiene que recorrer es: $d = 120 \text{ m}$

Para hallar el tiempo que tarda en recorrer dicha distancia usamos: $d = v t$

Reemplazando los datos: $120 = (2) t$

$$\therefore t = 60 \text{ s}$$

Rpta.: D

Resolución 3:

La velocidad del barco: $v_{\text{barco}} = 8 \text{ m/s}$

La velocidad del río: $v_{\text{río}} = 2 \text{ m/s}$

Si el barco navega río abajo (a favor de la corriente) su velocidad resultante es la suma de las velocidades: $v = v_{\text{barco}} + v_{\text{río}} = 8 + 2$

$$v = 10 \text{ m/s}$$

La distancia que tiene que recorrer es: $d = 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$

Para hallar el tiempo que tarda en recorrer dicha distancia usamos: $d = v t$

Reemplazando los datos: $1000 = (10) t$

$$\therefore t = 100 \text{ s}$$

Rpta.: C

Resolución 4:

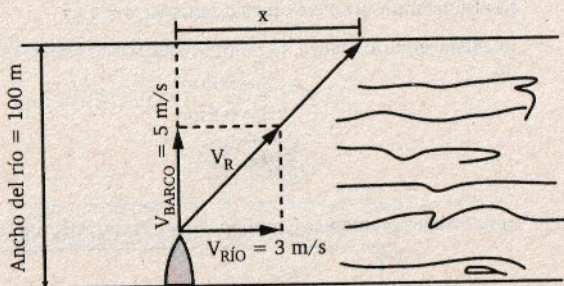
Como la velocidad del barco es perpendicular a la del río, el tiempo que tarda en cruzarlo se halla usando la ecuación: $d = vt$

Donde d es el ancho del río: $d = 100 \text{ m}$

y v es la velocidad del barco: $v = 5 \text{ m/s}$

Reemplazando en la ecuación: $100 = (5) t$

$$t = 20 \text{ s}$$



El desplazamiento a lo largo del río se halla con la misma ecuación: $d = vt$

Donde, d es la distancia que es arrastrado el barco: $d = x$

v es la velocidad del río: $v = 3 \text{ m/s}$

t el tiempo que tarda de cruzarlo: $t = 20 \text{ s}$

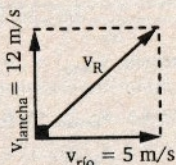
Reemplazando en la ecuación: $x = (3)(20)$

$$\therefore x = 60 \text{ m}$$

Rpta.: A

Resolución 5:

Como la velocidad de la lancha es perpendicular a la velocidad del río, la velocidad resultante es:



$$V_R = \sqrt{v_{\text{lancha}}^2 + v_{\text{río}}^2}$$

Reemplazando datos: $V_R = \sqrt{12^2 + 5^2}$

$$\therefore V_R = 13 \text{ m/s}$$

Rpta.: D

Resolución 6:

Según el problema: Ancho del río = 1 km = 1 000 m

La velocidad de la barca: $v = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$

La velocidad de río: $v_{\text{río}} = 2,5 \text{ m/s}$

Cuando la velocidad de la barca es perpendicular a la del río, el tiempo que tarda en cruzarlo se halla con la ecuación: $d = vt$

Reemplazando los datos: $1\,000 = (5) t \rightarrow t = 200 \text{ s}$

La distancia que el río arrastra a la barca es: $d = v_{\text{río}} t$

Reemplazando los datos: $d = (2,5)(200)$

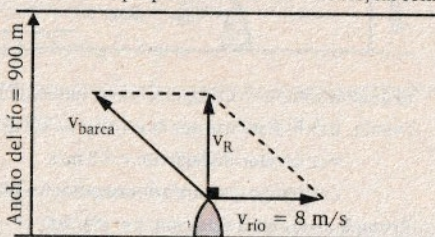
$$d = 500 \text{ m}$$

$$\therefore d = 0,5 \text{ km}$$

Rpta.: B

Resolución 7:

La velocidad resultante es perpendicular a la corriente, tal como se muestra:



El tiempo que debe tardar en cruzar el río: $t = 60 \text{ s}$

El ancho del río, según el problema: $d = 900 \text{ m}$

La velocidad resultante con que debe cruzar el río: v_R

Usemos la ecuación del MRU: $d = v_R t$

Reemplazamos los datos: $900 = v_R \cdot 60$

$$v_R = 15 \text{ m/s}$$

De la figura obtenemos: $v_{\text{barca}}^2 = v_{\text{río}}^2 + v_R^2$

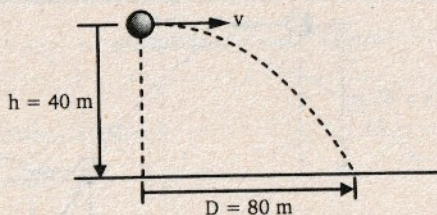
Reemplazamos datos: $v_{\text{barca}} = \sqrt{8^2 + 15^2}$

$$\therefore v_{\text{barca}} = 17 \text{ m/s}$$

Rpta.: C

Resolución 8:

Cuando un objeto es lanzado horizontalmente, la componente vertical de la velocidad es cero. Teniendo en cuenta este dato, usemos la ecuación de caída libre para hallar el tiempo que tarda en llegar al suelo.



Usando la ecuación: $h = \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando datos: $-40 = \frac{1}{2}(-9,8)t^2$
 $40 = 4,9t^2$
 $t = 20/7 \text{ s}$

Analizando el movimiento horizontal, usamos: $D = vt$

Reemplazando datos: $80 = v(20/7)$

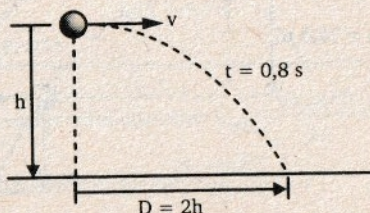
$\therefore v = 28 \text{ m/s}$

Rpta.: C

Resolución 9:

Usando la ecuación de caída libre: $h = \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $-h = \frac{1}{2}(-10)(0,8)^2$
 $h = 3,2 \text{ m}$



Analizando el desplazamiento horizontal, usamos la ecuación: $D = vt$

Reemplazamos los datos: $2h = v(0,8)$

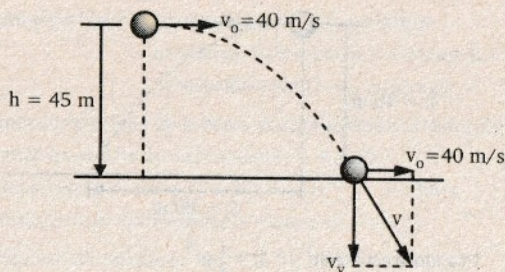
$2(3,2) = v(0,8)$

$\therefore v = 8 \text{ m/s}$

Rpta.: E

Resolución 10:

La velocidad con que la piedra golpea la playa es la suma vectorial de sus componentes horizontal y vertical. Su componente horizontal se caracteriza por mantenerse constante; si la velocidad de lanzamiento es horizontal y de valor 40 m/s, ésta componente será igual al golpear la playa.



Cuando un objeto es lanzado horizontalmente la componente vertical de la velocidad es cero. Usemos la ecuación de caída libre:

$$v_F^2 = v_o^2 + 2gh$$

Reemplazando datos: $v_y^2 = 0^2 + (2)(-10)(-45)$

$$v_y = 30 \text{ m/s}$$

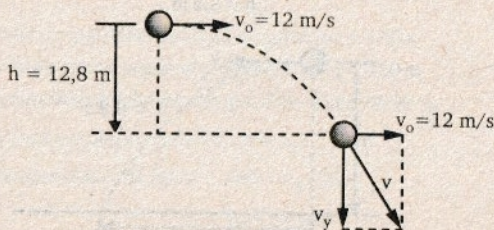
En la figura, vemos que: $v^2 = 40^2 + v_y^2$

$$v^2 = 40^2 + 30^2$$

$$\therefore v = 50 \text{ m/s}$$

Rpta.: C

Resolución 11:



Usando la ecuación de caída libre: $v_F^2 = v_o^2 + 2gh$

Reemplazando datos: $v_y^2 = 0^2 + (2)(-10)(-12,8)$

$$v_y = 16 \text{ m/s}$$

De la figura obtenemos la velocidad resultante:

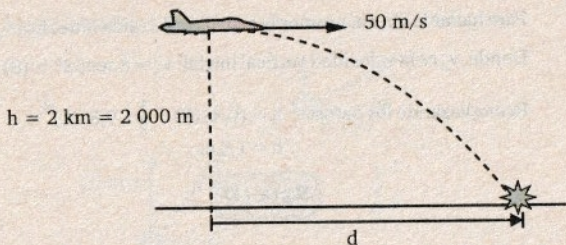
$$v^2 = v_o^2 + v_y^2$$

$$v^2 = 12^2 + 16^2$$

$$\therefore v = 20 \text{ m/s}$$

Rpta.: C

Resolución 12:



Cuando la bomba es soltada, ésta sale con la velocidad del avión, es decir, con una velocidad horizontal: $v = 50 \text{ m/s}$

Para hallar el tiempo que tarda la bomba en llegar al piso, usemos la ecuación de caída libre: $h = \frac{1}{2}gt^2$

$$\text{Reemplazando datos: } -2000 = \frac{1}{2}(-10)t^2$$

$$t = 20 \text{ s}$$

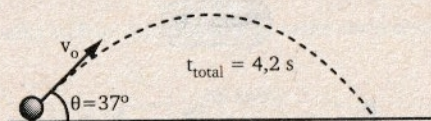
Para hallar el desplazamiento horizontal de la bomba usamos la ecuación: $D = vt$

$$\text{Reemplazando datos: } D = (50)(20)$$

$$\therefore D = 1000 \text{ m}$$

Rpta.: B

Resolución 13:



$$\text{Usando la ecuación del tiempo total: } t_{\text{total}} = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$$

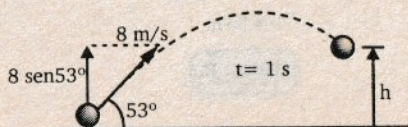
$$\text{Reemplazando los datos: } 4,2 = \frac{2v_0 \sin 37^\circ}{10}$$

$$42 = 2v_0 (0,6)$$

$$\therefore v_0 = 35 \text{ m/s}$$

Rpta.: C

Resolución 14: Según el enunciado del problema, tenemos la siguiente figura:



Para hallar la altura, usamos la ecuación de caída libre: $h = v_o t + \frac{1}{2} g t^2$

Donde, v_o es la velocidad vertical inicial: $v_o = 8 \text{ sen } 53^\circ = (8)(0,8) = 6,4 \text{ m/s}$

Reemplazando los datos: $h = (6,4)(1) + \frac{1}{2} (-9,8)(1)^2$

$$\therefore h = 1,5 \text{ m}$$

Rpta.: D

Resolución 15:

Según el problema: $H_{\text{máx}} = 500 \text{ m}$

$$v_o = 200 \text{ m/s}$$

Como la máxima altura es dato del problema, podemos usar la ecuación:

$$H_{\text{máx}} = \frac{v_o^2 \text{ sen }^2 \theta}{2g}$$

Reemplazando datos: $500 = \frac{200^2 \text{ sen }^2 \theta}{2(10)}$

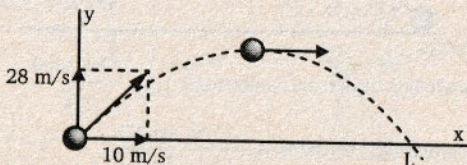
$$(500)(20) = (40\,000) \text{ sen }^2 \theta$$

$$\text{sen } \theta = 0,5$$

$$\therefore \theta = 30^\circ$$

Rpta.: B

Resolución 16:



Analizando el movimiento vertical del problema, hallemos el tiempo que tarda en alcanzar su máxima altura, con la ecuación: $v_F = v_o + gt$

Reemplazando datos: $0 = 28 + (-10)t \rightarrow t = 2,8 \text{ s}$

El tiempo que tardó en cruzar el eje x, es el doble: $t_{\text{total}} = 2(2,8)$

$$t_{\text{total}} = 5,6 \text{ s}$$

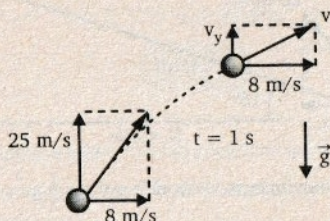
El desplazamiento horizontal, lo hallamos con la ecuación: $D = vt$

$$L = (10)(5,6)$$

$$\therefore L = 56 \text{ m}$$

Rpta.: E

Resolución 17: Según los datos del problema, tenemos la siguiente figura:



Para hallar la velocidad v , debemos hallar la componente vertical v_y .

Usemos la ecuación de caída libre: $v_F = v_o + gt$

Reemplazando datos: $v_y = 25 + (-10)(1)$

$$v_y = 15 \text{ m/s}$$

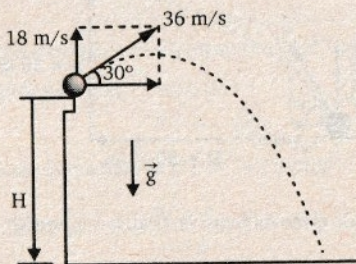
Para hallar la velocidad v , aplicamos: $v = \sqrt{8^2 + v_y^2}$

Reemplazando los datos: $v = \sqrt{64 + 15^2}$

$$\therefore v = 17 \text{ m/s}$$

Rpta.: E

Resolución 18: Para hallar la altura del edificio, es necesario analizar el movimiento vertical



Usemos la ecuación: $h = v_o t + \frac{1}{2}gt^2$

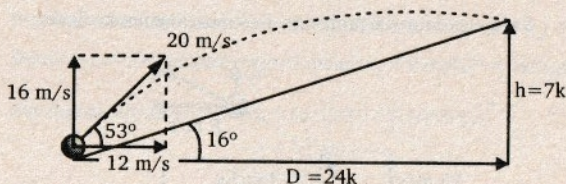
Reemplazando datos: $-H = (+18)(5) + \frac{1}{2}(-10)(5)^2$

$$-H = 90 - 125$$

$$\therefore H = 35 \text{ m}$$

Rpta.: C

Resolución 19:



Analizando el movimiento vertical: $h = v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $+7k = (16)t + \frac{1}{2}(-10)t^2$

$$7k = 16t - 5t^2 \dots (1)$$

Analizando el movimiento horizontal: $D = vt$

Reemplazando los datos: $24k = 12t$

$$2k = t \dots (2)$$

Dividiendo las 2 ecuaciones: $(1) \div (2)$

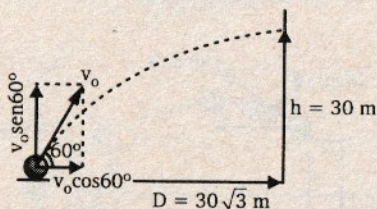
$$\frac{7k}{2k} = \frac{16t - 5t^2}{t}$$

$$3,5 = 16 - 5t$$

$$\therefore t = 2,5 \text{ s}$$

Rpta.: C

Resolución 20:



Analizando el movimiento vertical: $h = v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2$

$$30 = v_0 \text{ sen } 60^\circ t + \frac{1}{2}(-10)t^2$$

$$30 = v_0 \text{ sen } 60^\circ t - 5t^2 \dots (1)$$

Analizando el movimiento horizontal: $D = v_{0x}t$

$$30\sqrt{3} = v_0 \cos 60^\circ t \rightarrow v_0 t = 60\sqrt{3} \dots (2)$$

Reemplazando en la ecuación (1): $30 = \frac{\sqrt{3}}{2}(60\sqrt{3}) - 5t^2$

$$5t^2 = 60$$

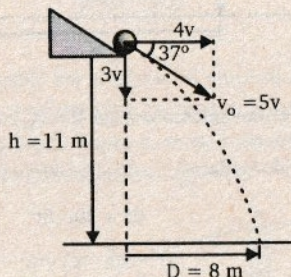
$$t = 2\sqrt{3} \text{ s}$$

Reemplazando en la ecuación (2): $v_o (2\sqrt{3}) = 60\sqrt{3}$

$$\therefore v_o = 30 \text{ m/s}$$

Rpta.: D

Resolución 21: Supongamos que la velocidad inicial con que se desprende del tejado es: $v_o = 5v$
Las componentes horizontal y vertical de la velocidad inicial son: $4v$ y $3v$ respectivamente.



Analizando el movimiento vertical: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $-11 = (-3v)t + \frac{1}{2}(-10)t^2$

$$-11 = -3vt - 5t^2$$

$$5t^2 = 11 - 3vt \dots (1)$$

Analizando el movimiento horizontal: $D = v_{ox}t$

Reemplazando los datos: $+8 = (4v)t$

$$vt = 2 \dots (2)$$

Reemplazando en la ecuación (1): $5t^2 = 11 - 3(2)$

$$5t^2 = 5$$

$$t = 1 \text{ s}$$

Reemplazando en la ecuación (2): $v(1) = 2$

$$v = 2 \text{ m/s}$$

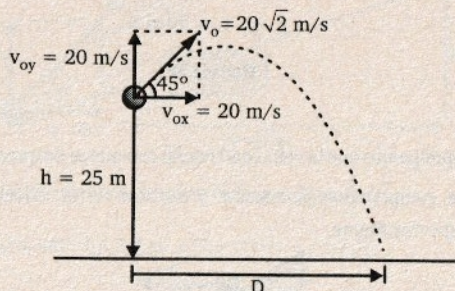
En la figura vemos que la velocidad inicial es: $v_o = 5v$

Reemplazando el valor de v : $v_o = 5(2)$

$$\therefore v_o = 10 \text{ m/s}$$

Rpta.: D

Resolución 22: Descomponemos a la velocidad inicial, en sus componentes horizontal y vertical.



Analizando el movimiento vertical: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $-25 = (+20)t + \frac{1}{2}(-10)t^2$

$$-25 = 20t - 5t^2$$

$$5t^2 - 20t - 25 = 0$$

Sacando quinta: $t^2 - 4t - 5 = 0$

$$(t - 5)(t + 1) = 0$$

$$t - 5 = 0$$

El tiempo que tarda el objeto en llegar al piso es: $t = 5$ s

Analizando el movimiento horizontal: $D = v_{ox}t$

Reemplazandolos datos: $D = (20)(5)$

$$D = 100 \text{ m}$$

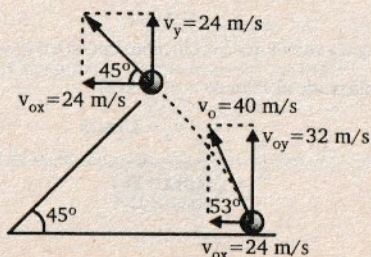
Rpta.: B

Resolución 23: Las componentes de la velocidad inicial son:

$$v_{ox} = 40 \cos 53^\circ = 24 \text{ m/s}$$

$$v_{oy} = 40 \sin 53^\circ = 32 \text{ m/s}$$

Recuerda que la componente horizontal se mantiene constante.



Para ingresar al canal e ingresar sin dificultad, la velocidad debe formar 45° con la horizontal; luego, las componentes de la velocidad tienen igual valor:

$$v_y = v_{ox} = 24 \text{ m/s}$$

Analizando el movimiento vertical: $v_f = v_o + gt$

Reemplazando los datos: $24 = 32 + (-10)t$

$$10t = 32 - 24$$

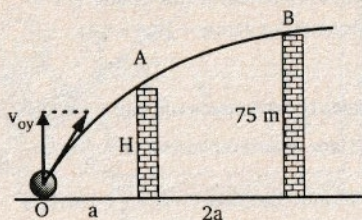
$$\therefore t = 0,8 \text{ s}$$

Rpta.: D

Resolución 24:

Según el enunciado del problema, el proyectil tarda 3 s en llegar al muro B, es decir lograr un desplazamiento horizontal de: $3a$

Entonces, para llegar al muro A, es decir tener un desplazamiento horizontal de "a" el proyectil tardará solamente: $t_{oA} = 1 \text{ s}$.



Analizando el movimiento vertical en OB: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $+75 = v_{oy}(3) + \frac{1}{2}(-10)(3)^2$

$$75 = 3v_{oy} - 45$$

$$v_{oy} = 40 \text{ m/s}$$

Analizando el movimiento vertical en OA: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $+H = (40)(1) + \frac{1}{2}(-10)(1)^2$

$$H = 40 - 5$$

$$\therefore H = 35 \text{ m}$$

Rpta.: D

Resolución 25:

Con los datos del enunciado, hallamos el alcance horizontal, usando la ecuación:

$$L = \frac{v_o^2 \sin 2\theta}{g}$$

Donde: $v_o = 12 \text{ m/s}$

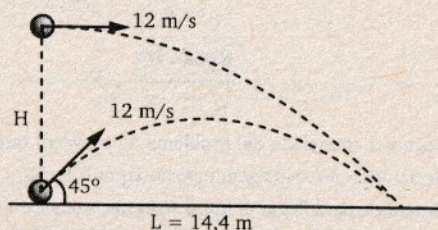
$$\theta = 45^\circ$$

Reemplazando los datos:

$$L = \frac{12^2 \operatorname{sen} 2(45^\circ)}{10}$$

$$L = \frac{144 \operatorname{sen}(90^\circ)}{10}$$

$$L = 14,4 \text{ m}$$



Analizando el movimiento horizontal: $D = vt$

Reemplazando los datos: $14,4 = 12t$

$$t = 1,2 \text{ s}$$

Analizando el movimiento vertical: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Como el lanzamiento es horizontal: $v_{oy} = 0$

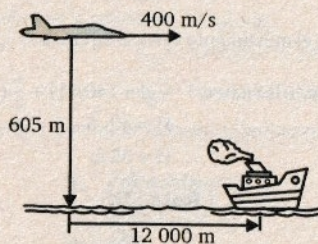
Reemplazando los datos: $-H = \frac{1}{2}(-10)(1,2)^2$

$$\therefore H = 7,2 \text{ m}$$

Rpta.: C

Resolución 26:

La bomba, al ser soltada sale con la misma velocidad del avión.



Analizando el movimiento vertical de la bomba: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $-605 = 0 + \frac{1}{2}(-10)t^2$

$$t = 11 \text{ s}$$

La bomba tarda 11 s en llegar al plano donde encuentra el barco.

El desplazamiento horizontal de la bomba es: $D = vt$

Reemplazando los datos: $D = (400)(11)$

$$D = 4\,400 \text{ m}$$

La respuesta nos indica que antes de soltar la bomba, el avión debe avanzar:

$$d = 12\,000 - 4\,400$$

$$d = 7\,600 \text{ m}$$

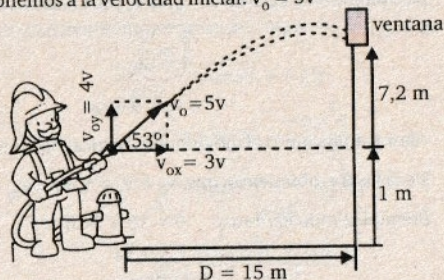
Usamos la ecuación de MRU: $d = vt$

Reemplazando los datos: $7\,600 = 400t$

$$\therefore t = 19 \text{ s}$$

Rpta.: C

Resolución 27: Descomponemos a la velocidad inicial: $v_0 = 5v$



Analizando el movimiento vertical del agua: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando datos: $+7,2 = (4v)t + \frac{1}{2}(-10)t^2$

$$7,2 = 4vt - 5t^2 \quad \dots\dots (1)$$

Analizando el movimiento horizontal: $D = v_{ox}t$

Reemplazando datos: $15 = (3v)t$

$$vt = 5 \quad \dots\dots (2)$$

Reemplazando en la ecuación (1): $7,2 = 4(5) - 5t^2$

$$5t^2 = 12,8$$

$$t = 1,6 \text{ s}$$

Reemplazando en la ecuación (2): $v(1,6) = 5$

$$v = 3,12 \text{ m/s}$$

La velocidad inicial es: $v_0 = 5v = 5(3,12)$

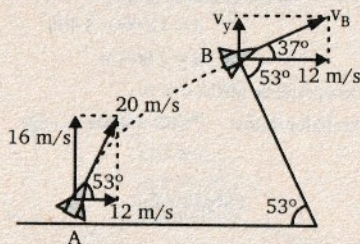
$$\therefore v_0 = 15,6 \text{ m/s}$$

Rpta.: E

Resolución 28: Descomponemos a la velocidad inicial.

Recuerda que la componente horizontal permanece constante.

Como el dardo impacta perpendicularmente a la pared, la velocidad con que llega (v_B) formará 37° con la horizontal.



La componente vertical de v_B , es v_y y la hallamos aplicando: $Tg 37^\circ = \frac{v_y}{12}$

$$\frac{3}{4} = \frac{v_y}{12}$$

$$v_y = 9 \text{ m/s}$$

Ahora, analicemos el movimiento vertical del dardo: $v_F = v_{oy} + gt$

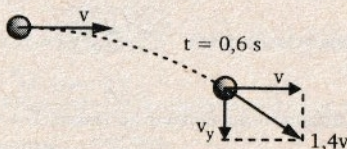
De la figura, obtenemos que: $v_F = v_y = 9 \text{ m/s}$; $v_{oy} = 16 \text{ m/s}$

Reemplazando los datos: $9 = 16 + (-10)t$

$$\therefore t = 0,7 \text{ s}$$

Rpta.: C

Resolución 29:



Según el problema, la velocidad en el punto B es: $v_B = 1,4v$

Analizando el movimiento vertical de la piedra: $v_F = v_{oy} + gt$

Reemplazando los datos: $-v_y = 0 + (-10)(0,6) \rightarrow v_y = 6 \text{ m/s}$

Como v_B es la resultante de las componentes v y v_y : $v_B^2 = v^2 + v_y^2$

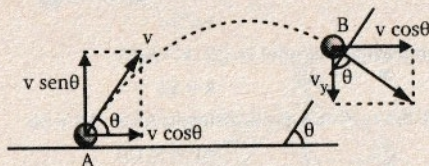
Reemplazando los valores obtenidos: $(1,4v)^2 = v^2 + (6)^2$

$$1,96v^2 - v^2 = 36$$

$$\therefore v = 2,5\sqrt{6} \text{ m/s}$$

Rpta.: C

Resolución 30: Descomponemos a la velocidad inicial.
 Recuerda que la componente horizontal se mantiene constante.



En el punto B, hallamos la componente vertical: $Tg \theta = \frac{v \cos \theta}{v_y}$

$$v_y = \frac{v \cos \theta}{tg \theta}$$

$$v_y = \frac{v \cos^2 \theta}{\sin \theta}$$

Analizando el movimiento vertical del cuerpo: $v_F = v_{oy} + gt$

$$-\frac{v \cos^2 \theta}{\sin \theta} = v \sin \theta + (-g)t$$

$$gt = v \sin \theta + \frac{v \cos^2 \theta}{\sin \theta}$$

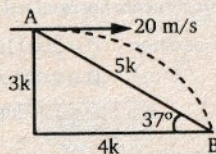
$$gt = \frac{v \sin^2 \theta + v \cos^2 \theta}{\sin \theta}$$

$$gt = \frac{v (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)}{\sin \theta}$$

$$\therefore t = v/g \sin \theta$$

Rpta.: A

Resolución 31: Según el enunciado del problema, debemos hallar la distancia AB.



Analizando el movimiento vertical de la esquiadora: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

$$\text{Reemplazando los datos: } -3k = 0 + \frac{1}{2}(-10)t^2$$

$$3k = 5t^2 \dots (1)$$

Analizando el movimiento horizontal de la esquiadora: $D = v_{ox}t$

$$\text{Reemplazando los datos: } 4k = 20t$$

$$k = 5t \dots (2)$$

Reemplazando la ecuación (2) en la ecuación (1):

$$3(5t) = 5t^2$$

$$t = 3 \text{ s}$$

Reemplazando el valor en (2): $k = 5(3)$

$$k = 15$$

En la figura vemos que la distancia AB es: $AB = 5k$

$$AB = 5(15)$$

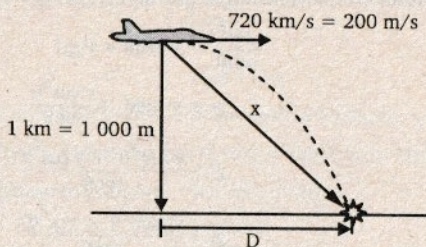
$$\therefore AB = 75 \text{ m}$$

Rpta.: C

Resolución 32:

La bomba, al ser soltada, sale con la velocidad del avión.

Según el enunciado, la distancia incógnita es: x



Analizando el movimiento vertical de la bomba: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $-1000 = 0 + \frac{1}{2}(-10)t^2$

$$1000 = 5t^2$$

$$t = 10\sqrt{2} \text{ s}$$

Analizando el movimiento horizontal de la bomba: $D = v_{ox}t$

Reemplazando los datos: $D = 200(10\sqrt{2})$

$$D = 2000\sqrt{2} \text{ m}$$

$$D = 2\sqrt{2} \text{ km}$$

De la figura obtenemos: $x^2 = D^2 + 1^2$

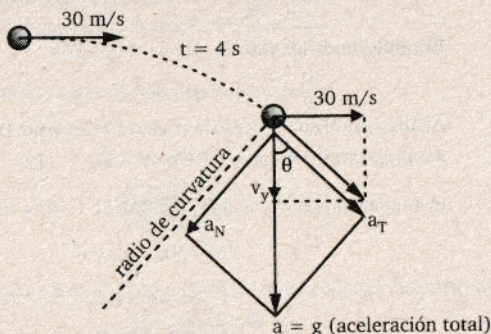
$$x^2 = (2\sqrt{2})^2 + 1$$

$$x^2 = 8 + 1$$

$$\therefore x = 3 \text{ km}$$

Rpta.: E

Resolución 33: La componente horizontal de la velocidad se mantiene constante.



Analizando el movimiento vertical de la esfera: $v_f = v_{oy} + gt$

Reemplazando los datos: $-v_y = 0 + (-10)(4)$

$$v_y = 40 \text{ m/s}$$

De la figura obtenemos: $\text{tg}\theta = \frac{30}{v_y}$

Reemplazando el valor: $\text{tg}\theta = \frac{30}{40} \rightarrow \theta = 37^\circ$

De la figura, obtenemos la aceleración normal: $a_N = a \text{sen}\theta$

Reemplazando los valores: $a_N = (10)\text{sen}37^\circ$

$$a_N = (10)(0,6)$$

$$\therefore a_N = 6 \text{ m/s}^2$$

De la figura, obtenemos la aceleración tangencial: $a_T = a \cos 37^\circ$

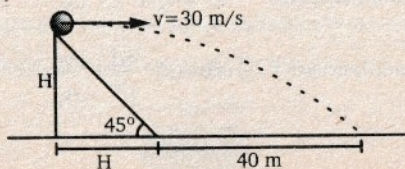
Reemplazando los valores: $a_T = (10)\cos 37^\circ$

$$a_T = (10)(0,8)$$

$$\therefore a_T = 8 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: D

Resolución 34: Como el cuerpo fue lanzado horizontalmente, la componente vertical inicial es cero: $v_{oy} = 0$



Analizando el movimiento vertical del cuerpo: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $-H = 0 + \frac{1}{2}(-10)t^2$

$$H = 5t^2 \dots (1)$$

Analizando el movimiento horizontal del cuerpo: $D = vt$

Reemplazando los datos: $H + 40 = 30t \dots (2)$

Reemplazando la ecuación (1) en (2): $5t^2 + 40 = 30t$

$$5t^2 - 30t + 40 = 0$$

$$t^2 - 6t + 8 = 0$$

$$(t - 2)(t - 4) = 0$$

$$t - 2 = 0 \rightarrow t = 2 \text{ s}$$

$$t - 4 = 0 \rightarrow t = 4 \text{ s}$$

Reemplazando en la ecuación (1), $t = 2 \text{ s}$: $H = 5(2)^2 \rightarrow H = 20 \text{ m}$

Reemplazando en la ecuación (1), $t = 4 \text{ s}$: $H = 5(4)^2 \rightarrow H = 80 \text{ m}$

$$\therefore H = 20 \text{ m y } 80 \text{ m}$$

Rpta.: C

Resolución 35:

Analizando el movimiento vertical de los cuerpos: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Como los cuerpos fueron lanzados horizontalmente: $v_{oy} = 0$

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

Aplicando al cuerpo A: $9H = \frac{1}{2}gt^2 \dots (1)$

Su movimiento horizontal: $D = vt$

Elevando al cuadrado: $D^2 = v^2 t^2 \dots (2)$

Dividiendo la ecuación (1) entre (2): $\frac{9H}{D^2} = \frac{g}{2v^2} \dots (3)$

Aplicando al cuerpo B: $4H = \frac{1}{2}gt^2 \dots (4)$

Su movimiento horizontal: $D = v_B t$

Elevando al cuadrado: $D^2 = v_B^2 t^2 \dots (5)$

Dividiendo la ecuación (4) entre (5): $\frac{4H}{D^2} = \frac{g}{2v_B^2} \dots (6)$

Dividiendo la ecuación (3) entre (6): $\frac{9H}{4H} = \frac{v_B^2}{v^2}$

Simplificando y sacando raíz cuadrada: $\frac{3}{2} = \frac{v_B}{v}$

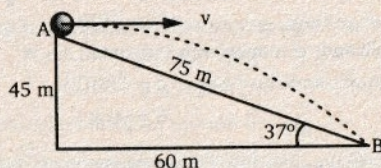
$$\therefore v_B = 3v/2$$

Rpta.: B

Resolución 36: Si la distancia AB es 75 m (5×15), el desplazamiento horizontal es:

$$D = 4 \times 15 = 60 \text{ m}$$

El desplazamiento vertical: $h = 3 \times 15 = 45 \text{ m}$



Analizando el movimiento vertical: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $-45 = 0 + \frac{1}{2}(-10)t^2$

$$45 = 5t^2$$

$$t = 3 \text{ s}$$

Analizando el movimiento horizontal: $D = vt$

Reemplazando los datos: $60 = v(3)$

$$\therefore v = 20 \text{ m/s}$$

Rpta.: C

Resolución 37: Como el cuerpo choca elásticamente (rebota con igual rapidez), la componente horizontal de la velocidad permanece constante.

Analizando el movimiento horizontal, usamos la ecuación: $D = vt$

En el tramo AB, el desplazamiento horizontal es: $8a = vt_{AB}$

Según el problema el tiempo de A a B es: $t_{AB} = 16 \text{ s}$

$$8a = v(16) \rightarrow a = 2v \dots (1)$$

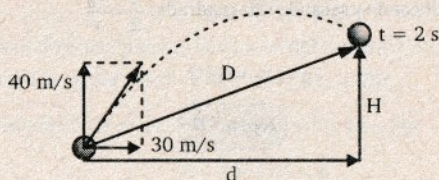
En el tramo BC, el desplazamiento horizontal es: $a = vt_{BC} \dots (2)$

Reemplazando la ecuación (1) en (2): $2v = vt_{BC}$

$$\therefore t_{BC} = 2 \text{ s}$$

Rpta.: B

Resolución 38: Para hallar el valor de la velocidad media, debemos hallar el desplazamiento (D). El movimiento que realiza el objeto es un movimiento parabólico, donde su velocidad inicial es: $\vec{v}_0 = 30\vec{i} + 40\vec{j}$ (m/s)



Analizando el movimiento vertical: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $+H = (40)(2) + \frac{1}{2}(-10)(2)^2$
 $H = 60 \text{ m}$

Analizando el movimiento horizontal: $d = vt$

Reemplazando los datos: $d = (30)(2)$
 $d = 60 \text{ m}$

De la figura, hallamos el desplazamiento: $D^2 = d^2 + H^2$

Reemplazamos los valores obtenidos: $D^2 = 60^2 + 60^2$
 $D = 60\sqrt{2} \text{ m}$

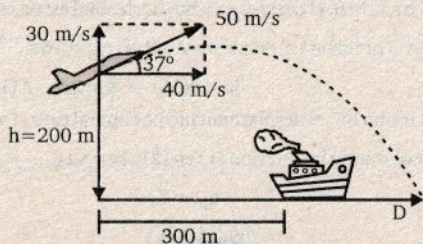
La velocidad media es: $v_M = \frac{D}{t}$

Reemplazando el valor obtenido: $v_M = \frac{60\sqrt{2}}{2}$

$\therefore v_M = 30\sqrt{2} \text{ m/s}$

Rpta.: E

Resolución 39: El proyectil, al ser soltado sale con la misma velocidad del avión. El desplazamiento vertical es -200 m y el desplazamiento horizontal es D.



Analizando el movimiento vertical del proyectil: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $-200 = (+30)t + \frac{1}{2}(-10)t^2$

$$-200 = 30t - 5t^2$$

$$5t^2 - 30t - 200 = 0$$

$$t^2 - 6t - 40 = 0$$

$$(t - 10)(t + 4) = 0$$

$$t - 10 = 0 \rightarrow t = 10 \text{ s}$$

Analizando el movimiento horizontal: $D = vt$

Reemplazando los datos: $D = (40)(10)$

$$D = 400 \text{ m}$$

Si el proyectil hace impacto en el barco, éste debe desplazarse: $d = D - 300$

$$d = 400 - 300$$

$$d = 100 \text{ m}$$

Como el barco realiza un MRU, usamos: $d = v_{\text{barco}}t$

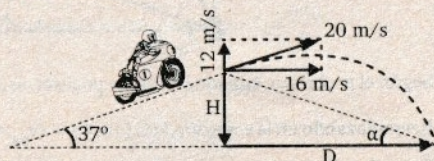
Reemplazando los valores obtenidos: $100 = v_{\text{barco}}(10)$

$$\therefore v_{\text{barco}} = 10 \text{ m/s}$$

Rpta.: B

Resolución 40:

Si el motociclista sale de la rampa con la velocidad de 20 m/s, las componentes horizontal y vertical de la velocidad son 16 m/s y 12 m/s respectivamente.



Analizando el movimiento vertical: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

Reemplazando los datos: $-H = 12t + \frac{1}{2}(-10)t^2$

$$-H = 12t - 5t^2$$

$$H = -12t + 5t^2 \dots (1)$$

Analizando el movimiento horizontal: $D = vt$

Reemplazando los datos: $D = 16t \dots (2)$

Dividiendo las ecuaciones (1) + (2): $\frac{H}{D} = \frac{-12t + 5t^2}{16t} \dots (3)$

Según el problema: $\tan \alpha = 0,5$

De la figura, se obtiene: $\frac{H}{D} = \tan \alpha = 0,5$

Reemplazando en la ecuación (3): $\frac{-12t + 5t^2}{16t} = 0,5$

Efectuando las operaciones: $-12t + 5t^2 = 8t$

$$5t^2 = 8t + 12t$$

$$5t^2 = 20t$$

$$\therefore t = 4 \text{ s}$$

Rpta.: C

Resolución 41:

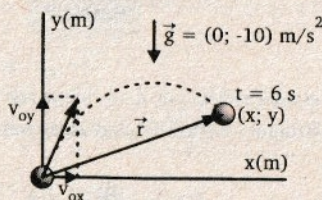
La ecuación del movimiento vertical es: $y = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

La ecuación del movimiento horizontal es: $x = v_{ox}t$

Como el movimiento parabólico es un movimiento compuesto, su ecuación es:

$$(x; y) = (v_{ox}; v_{oy})t + \frac{1}{2}(0; -10)t^2$$

$$(x; y) = (v_{ox}; v_{oy})t + (0; -5)t^2 \dots (1)$$



Según el problema, cuando $t = 8 \text{ s}$; su posición es: $(16; 0)$

Reemplazando en la ecuación (1): $(16; 0) = (v_{ox}; v_{oy})(8) + (0; -5)(8)^2$

Sacando octava a toda la ecuación: $(2; 0) = (v_{ox}; v_{oy}) + (0; -40)$

$$(v_{ox}; v_{oy}) = (2; 0) - (0; -40)$$

$$(v_{ox}; v_{oy}) = (2; 40) \dots (2)$$

El problema nos pide hallar la posición $(x; y)$ cuando $t = 6 \text{ s}$

Reemplazando en la ecuación (1): $(x; y) = (v_{ox}; v_{oy})(6) + (0; -5)(6)^2$

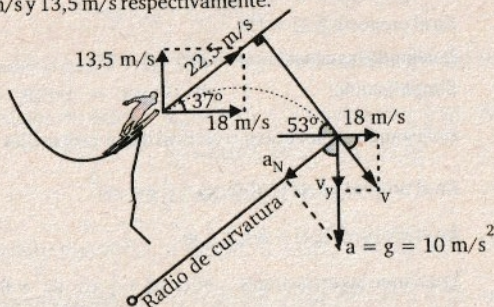
Reemplazando la expresión (2): $(x; y) = (2; 40)(6) + (0; -5)(36)$

$$(x; y) = (12; 240) + (0; -180)$$

$$\therefore (x; y) = (12; 60) \text{ m}$$

Rpta.: B

Resolución 42: Descomponemos a la velocidad inicial en sus componentes horizontal y vertical de 18 m/s y 13,5 m/s respectivamente.



De la figura obtenemos: $\text{Tg} 53^\circ = \frac{v_y}{18} \rightarrow \frac{4}{3} = \frac{v_y}{18}$

$$v_y = 24 \text{ m/s}$$

En la figura vemos que se cumple: $v^2 = 18^2 + v_y^2$

$$v^2 = 324 + 24^2 \rightarrow v^2 = 900$$

También vemos que la aceleración normal (a_N) es igual a: $a_N = g \cos 53^\circ$

$$a_N = (10)(0,6) \rightarrow a_N = 6 \text{ m/s}^2$$

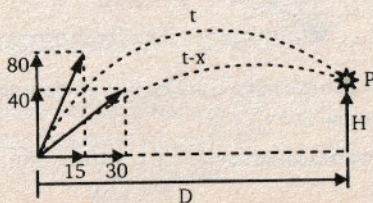
El radio de curvatura es igual a: $R = \frac{v^2}{a_N}$

Reemplazando los valores obtenidos: $R = \frac{900}{6}$

$$\therefore R = 150 \text{ m}$$

Rpta.: D

Resolución 43: Supongamos que los proyectiles chocan en el punto P. Si el proyectil B tarda un tiempo "t" en llegar a P y el proyectil A es disparado "x" segundos más tarde tardará un tiempo "t - x" en llegar a P.



Analizando el movimiento horizontal de los proyectiles: $D = vt$

En el proyectil A: $D = 30(t - x)$

En el proyectil B: $D = 15t$

Iguando las ecuaciones: $30(t - x) = 15t$

Simplificando: $2(t - x) = t \rightarrow t = 2x \dots (1)$

Analizando el movimiento vertical de los proyectiles: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

En el proyectil A: $H = 40(t - x) + \frac{1}{2}g(t - x)^2$

En el proyectil B: $H = 80t + \frac{1}{2}gt^2$

Iguando las ecuaciones: $40(t - x) + \frac{1}{2}g(t - x)^2 = 80t + \frac{1}{2}gt^2$

$$40(t - x) + \frac{1}{2}(-10)(t - x)^2 = 80t + \frac{1}{2}(-10)t^2$$

$$40(t - x) - 5(t - x)^2 = 80t - 5t^2$$

Simplificando: $8(t - x) \cdot (t - x)^2 = 16t - t^2 \dots (2)$

Reemplazando la ecuación (1) en (2): $8(2x - x) \cdot (2x - x)^2 = 16(2x) - (2x)^2$

$$8x - x^2 = 32x - 4x^2$$

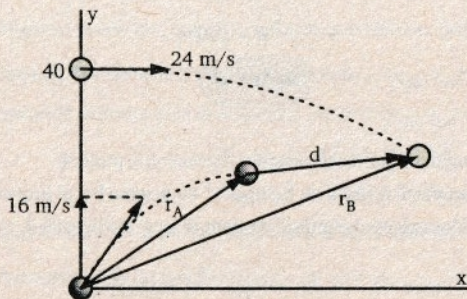
$$4x^2 - x^2 = 32x - 8x$$

$$3x^2 = 24x$$

$$\therefore x = 8 \text{ s}$$

Rpta.: D

Resolución 44: Según el enunciado del problema, tenemos la siguiente figura:



El tiempo que tarda el proyectil en alcanzar su altura máxima, lo hallamos con la ecuación: $v_F = v_{oy} + gt$

Reemplazando los datos: $0 = +16 + (-10)t$

$$t = 1,6 \text{ s}$$

La posición de cada proyectil está dada por la ecuación:

$$r_F = r_o + v_o t + \frac{1}{2} g t^2$$

Los datos del proyectil A: $r_o = (0; 0)$; $v_o = (12; 16) \text{ m/s}$; $g = (0; -10) \text{ m/s}^2$

Reemplazando los datos: $r_A = (0; 0) + (12; 16)(1,6) + \frac{1}{2} (0; -10)(1,6)^2$

$$r_A = (19,2; 25,6) + (0; -12,8)$$

$$r_A = (19,2; 12,8) \text{ m}$$

Los datos del proyectil B: $r_o = (0; 40)$; $v_o = (24; 0) \text{ m/s}$; $g = (0; -10) \text{ m/s}^2$

Reemplazando los datos: $r_B = (0; 40) + (24; 0)(1,6) + \frac{1}{2} (0; -10)(1,6)^2$

$$r_B = (0; 40) + (38,4; 0) + (0; -12,8)$$

$$r_B = (38,4; 27,2) \text{ m}$$

La distancia entre las 2 posiciones es: $d = r_B - r_A$

$$d = (38,4; 27,2) - (19,2; 12,8)$$

$$d = (19,2; 14,4)$$

$$d = \sqrt{19,2^2 + 14,4^2}$$

$$d = \sqrt{576}$$

$$\therefore d = 24 \text{ m}$$

Rpta.: B

Resolución 45: Según el enunciado del problema, los datos son:

El ángulo girado equivale a 10 vueltas; es decir: $\theta = 10(2\pi) = 20\pi \text{ rad}$

El tiempo que tardó en dar las 10 vueltas: $t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$

La velocidad angular se halla con la ecuación: $\omega = \frac{\theta}{t}$

Reemplazando los datos: $\omega = \frac{20\pi \text{ rad}}{60 \text{ s}}$

$$\therefore \omega = \pi/3 \text{ rad/s}$$

Rpta.: B

Resolución 46: Según el enunciado del problema: $\omega = 1,5\pi \text{ rad/s}$

$$t = 10 \text{ s}$$

a) El ángulo girado se halla con la ecuación: $\theta = \omega t$

Reemplazando los datos: $\theta = (1,5\pi)(10)$

$$\theta = 15\pi \text{ rad}$$

b) Si un ángulo de 2π rad equivale a una vuelta

Un ángulo de 15π rad equivale a N vueltas

$$\frac{2\pi \text{ rad}}{15\pi \text{ rad}} = \frac{1 \text{ vuelta}}{N}$$

$$\therefore N = 7,5 \text{ vueltas}$$

Rpta.: A

Resolución 47:

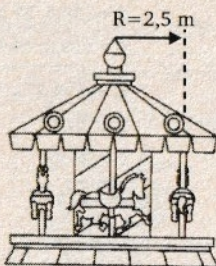
Según el enunciado, el ángulo girado es: $\theta = 3$ vueltas $= 3(2\pi \text{ rad}) = 6\pi \text{ rad}$

El tiempo que tarda en girar ese ángulo: $t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$

a) La velocidad angular es: $\omega = \frac{\theta}{t}$

$$\text{Reemplazando los datos: } \omega = \frac{6\pi \text{ rad}}{60 \text{ s}}$$

$$\omega = \pi/10 \text{ rad/s}$$



b) La velocidad lineal es: $v = \omega R$

$$\text{Reemplazando los datos: } v = (\pi/10)(2,5)$$

$$\therefore v = \pi/4 \text{ m/s}$$

Rpta.: B

Resolución 48:

La ecuación del movimiento es: $\theta = \theta_0 + \omega t$

Según la ecuación del problema: $\theta = 3,5\pi + 1,5\pi t$

La posición inicial de la partícula es: $\theta_0 = 3,5\pi \text{ rad}$

La velocidad angular constante es: $\omega = 1,5\pi \text{ rad/s}$

El desplazamiento angular sería: $\theta - \theta_0 = 1,5\pi t$

$$\text{Cuando } t = 2 \text{ s: } \Delta\theta = 1,5\pi(2)$$

$$\therefore \Delta\theta = 3\pi \text{ rad}$$

Rpta.: A

Resolución 49: Datos del problema: $R = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$

$$f = 2 \text{ rps}$$

a) El periodo de rotación se halla con la ecuación: $T = \frac{1}{f}$

$$\text{Reemplazando el dato: } T = \frac{1}{2}$$

$$T = 0,5 \text{ s}$$

b) La velocidad tangencial o lineal se halla con la ecuación: $v = 2\pi Rf$

$$\text{Reemplazando los datos: } v = 2\pi(0,5)(2)$$

$$v = 2\pi$$

$$v = 2(3,14)$$

$$\therefore v = 6,28 \text{ m/s}$$

Rpta.: B

Resolución 50: Si gira una vuelta en 8 segundos; entonces su periodo es: $T = 8 \text{ s}$

Si el niño está en el borde, el radio de giro es: $R = 2 \text{ m}$

La velocidad tangencial se halla con la ecuación: $v = \frac{2\pi R}{T}$

$$\text{Reemplazando los datos: } v = \frac{2\pi(2)}{8}$$

$$\therefore v = \pi/2 \text{ m/s}$$

Rpta.: A

Resolución 51: Radio de giro: $R = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$

$$\text{Aceleración: } a_{cp} = 50g = 50(9,8) = 490 \text{ m/s}^2$$

La ecuación para hallar la aceleración centrípeta es: $a_{cp} = \omega^2 R$

$$\text{Reemplazamos los datos: } 490 = \omega^2 (0,4)$$

$$\therefore \omega = 35 \text{ rad/s}$$

Rpta.: B

Resolución 52: Dato del problema: $f = 840 \text{ rpm}$

Para convertir rpm a rps dividimos entre 60: $f = \frac{840}{60} \text{ rps}$

Simplificando, se tiene: $f = 14 \text{ rps}$

La velocidad angular se halla con la ecuación: $\omega = 2\pi f$

Reemplazando los datos: $\omega = 2\pi(14)$

$$\therefore \omega = 28\pi \text{ rad/s}$$

Rpta.: D

Resolución 53: Datos del problema: $f = 3\,000 \text{ rpm}$

$$f = \frac{3\,000}{60} \text{ rps}$$

$$f = 50 \text{ rps}$$

Radio de giro: $R = 0,8 \text{ m}$

Para hallar la velocidad tangencial, usemos la ecuación: $v = 2\pi Rf$

Reemplazando los datos: $v = 2\pi(0,8)(50)$

$$\therefore v = 80\pi \text{ m/s}$$

Rpta.: A

Resolución 54: Datos del problema: $f = 30 \text{ rpm} = 0,5 \text{ rps}$

Ángulo girado: $\theta = 20 \text{ revoluciones} = 20(2\pi) = 40\pi \text{ rad}$

a) La velocidad angular se halla con la ecuación: $\omega = 2\pi f$

Reemplazando los datos: $\omega = 2\pi(0,5)$

$$\therefore \omega = \pi \text{ rad/s}$$

b) Para hallar el tiempo que tarda en girar un determinado ángulo, usamos:

$$\theta = \omega t$$

Reemplazando los datos: $40\pi = \pi t$

$$\therefore t = 40 \text{ s}$$

Rpta.: B

Resolución 55: Diámetro de las ruedas: $D = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$

Radio de las ruedas: $R = D/2 \rightarrow R = 0,4 \text{ m}$

Velocidad del auto: $v = 72 \text{ km/h}$

Para convertir km/h a m/s , recordemos que: $1 \text{ km} = 1\,000 \text{ m}$; $1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s}$

$$v = 72 (1\,000 \text{ m}) / (3\,600 \text{ s})$$

$$v = 20 \text{ m/s}$$

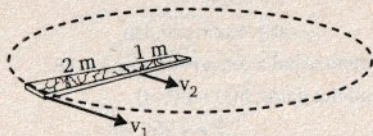
Para hallar la velocidad angular de las ruedas, usemos la ecuación: $v = \omega R$

Reemplacemos los datos: $20 = \omega(0,4)$

$$\therefore \omega = 50 \text{ rad/s}$$

Rpta.: E

Resolución 56: Datos del problema: $f = 30 \text{ rpm} = 0,5 \text{ rps}$



- a) Para hallar el número de vueltas en $t = 16 \text{ s}$, razonemos de la siguiente manera:
Si la frecuencia es $0,5 \text{ rps}$; es decir:

En 1 s gira $0,5$ revoluciones (media vuelta)

en 16 s , girará N vueltas

$$\frac{1}{16} = \frac{0,5 \text{ vuelta}}{N}$$

$$\therefore N = 8 \text{ vueltas}$$

- b) La velocidad tangencial de extremo que gira es: $v = 2\pi Rf$

donde el radio es: $R = 3 \text{ m}$

Reemplazamos los datos: $v = 2\pi(3)(0,5)$

$$\therefore v = 3\pi \text{ m/s}$$

- c) La velocidad tangencial del punto a 1 m del centro: $v = 2\pi Rf$

donde el radio es: $R = 1 \text{ m}$

Reemplazamos los datos: $v = 2\pi(1)(0,5)$

$$\therefore v = \pi \text{ m/s}$$

Rpta.: A

Resolución 57: Para hallar la velocidad angular del segundero, se debe conocer su frecuencia o su periodo de rotación. Se sabe que un segundero tarda 60 s en dar una vuelta; entonces su periodo es: $T = 60 \text{ s}$

La velocidad angular es igual a: $\omega = \frac{2\pi}{T} \dots (1)$

Reemplazando el dato: $\omega = \frac{2\pi}{60}$

$$\therefore \omega = \pi/30 \text{ rad/s}$$

Se sabe que el minutero tarda $3\,600 \text{ s}$ (1 hora) en dar una vuelta; entonces su periodo es: $T = 3\,600 \text{ s}$

Reemplazando en la ecuación (1): $\omega = \frac{2\pi}{3\,600}$

$$\therefore \omega = \pi/1\,800 \text{ rad/s}$$

Rpta.: C

Resolución 58: Datos del problema: $t = 20$ s

$$s = 500 \text{ m}$$

$$R = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

El ángulo girado se halla con la ecuación: $s = \theta R$ Reemplazando los datos: $500 = \theta(0,4)$

$$\theta = 1\,250 \text{ rad}$$

La velocidad angular la hallamos con la ecuación: $\omega = \frac{\theta}{t}$

$$\text{Reemplazando los datos: } \omega = \frac{1\,250 \text{ rad}}{20 \text{ s}}$$

$$\therefore \omega = 62,5 \text{ rad/s}$$

Rpta.: A**Resolución 59:** Conociendo la velocidad angular: $\omega = 10 \text{ rad/s}$ y el radio de giro: $R = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$ Para hallar la velocidad lineal, podemos usar: $v = \omega R$ Reemplazando los datos: $v = (10)(0,6)$

$$\therefore v = 6 \text{ m/s}$$

Rpta.: E**Resolución 60:** Datos del problema: $T = 3$ s

$$R = 2 \text{ m}$$

a) Recuerda que periodo es el tiempo que tarda en girar un ángulo de 360° .Si en 3 s, gira 360° en 2 s, girará θ°

$$\frac{3}{2} = \frac{360^\circ}{\theta}$$

$$\therefore \theta = 240^\circ$$

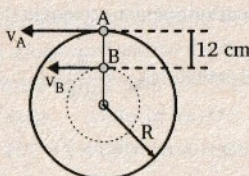
b) Para hallar el tiempo que tarda en girar 780° , razonamos de manera similar.Si 360° lo gira en 3 s 780° lo girará en t segundos

$$\frac{360^\circ}{780^\circ} = \frac{3}{t}$$

$$\therefore t = 6,5 \text{ s}$$

Rpta.: B

Resolución 61: Datos del problema: $v_A = 3v_B \dots (1)$



Cuando el disco gira, todos sus puntos lo hacen con la misma velocidad angular; entonces podemos usar la ecuación: $v = \omega R$

Reemplazando en la ecuación (1): $\omega R_A = 3\omega R_B$

Simplificando las velocidades: $R_A = 3R_B \dots (2)$

Los radios se obtienen de la figura: $R_A = R$; $R_B = R - 12$

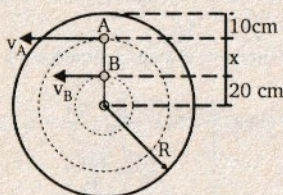
Reemplazando en la ecuación (2): $R = 3(R - 12)$

$$R = 3R - 36$$

$$\therefore R = 18 \text{ cm}$$

Rpta.: A

Resolución 62: Según el enunciado, tenemos la siguiente figura:



La relación entre las velocidades lineales en los puntos A y B es: $\frac{v_A}{v_B} = \frac{5}{2}$

Aplicamos la ecuación, $v = \omega R$; a los puntos A y B: $\frac{\omega R_A}{\omega R_B} = \frac{5}{2}$

Las velocidades angulares (ω) de A y B son iguales: $\frac{R_A}{R_B} = \frac{5}{2}$

Reemplazando los radios: $\frac{20 + x}{20} = \frac{5}{2}$

$$40 + 2x = 100 \rightarrow x = 30 \text{ cm}$$

El radio del disco es: $R = 20 + x + 10$

$$R = 20 + 30 + 10$$

$$\therefore R = 60 \text{ cm}$$

Rpta.: D

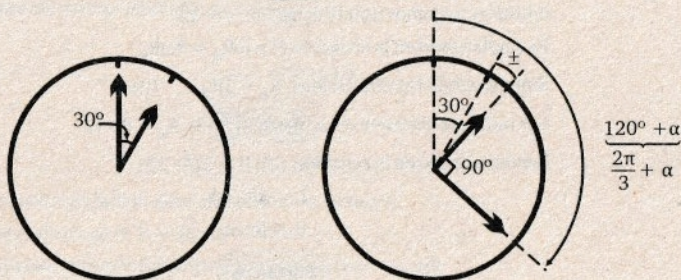
Resolución 63: En un reloj, el periodo de un minuterio es: $T = 1 \text{ h}$.

Para hallar la velocidad angular, usemos la ecuación: $\omega = \frac{2\pi}{T}$

Reemplazando el periodo: $\omega_M = \frac{2\pi}{1 \text{ h}} \rightarrow \omega_M = 2\pi \text{ rad/h}$

El periodo del horario de un reloj es: $T = 12 \text{ h}$

Su velocidad angular es: $\omega_H = \frac{2\pi}{12 \text{ h}} \rightarrow \omega_H = \pi/6 \text{ rad/h}$



Como las manecillas del reloj realizan MCU, usemos la ecuación: $\theta = \omega t$

En el caso del minuterio el ángulo girado sería: $\frac{2\pi}{3} + \alpha = 2\pi \cdot t \quad \dots (1)$

En el caso del horario, el ángulo girado es: $\alpha = \frac{\pi}{6} \cdot t \quad \dots (2)$

Restando las ecuaciones (1) - (2): $\frac{2\pi}{3} + \alpha - \alpha = 2\pi t - \frac{\pi}{6} t$

$$\frac{2\pi}{3} = \frac{11\pi}{6} t$$

$$t = 4/11 \text{ h}$$

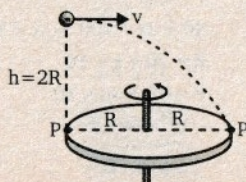
Como 1 h equivale a 60 min: $t = (4)(60)/11 = 21,81 \text{ min}$

Como 1 min equivale a 60 s: $(0,81)(60) = 49 \text{ s}$

La hora pedida es: $\therefore 13 \text{ h } 21 \text{ min } 49 \text{ s}$

Rpta.: A

Resolución 64: El proyectil realiza un movimiento parabólico, mientras que el disco un MCU.



Para que el proyectil impacte en el punto P, en el menor tiempo posible, el disco debe girar media vuelta, es decir girar un ángulo: $\theta = 180^\circ = \pi \text{ rad}$

Según el problema la velocidad angular del disco es: $\omega = \pi \text{ rad/s}$

Usemos la ecuación del MCU: $\theta = \omega t$

Reemplazando los datos: $\pi \text{ rad} = (\pi \text{ rad/s}) t$

$$t = 1 \text{ s}$$

Analizando el movimiento vertical del proyectil: $h = \omega_{oy} t + \frac{1}{2} g t^2$

Reemplazando los datos: $-2R = 0 + \frac{1}{2} (-10)(1)^2$

$$2R = 5 \text{ m}$$

Analizando el movimiento horizontal del proyectil: $D = vt$

Reemplazando la distancia horizontal: $2R = vt$

Reemplazando los datos obtenidos: $5 = v(1)$

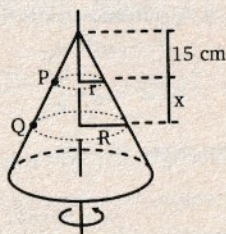
$$\therefore v = 5 \text{ m/s}$$

Rpta.: D

Resolución 65: Según el problema: $\frac{v_P}{v_Q} = \frac{3}{7}$

Reemplazamos la ecuación: $v = \omega R$

$$\frac{\omega r}{\omega R} = \frac{3}{7} \rightarrow \frac{r}{R} = \frac{3}{7} \dots (1)$$



Aplicando semejanza de triángulos en la figura: $\frac{r}{R} = \frac{15}{x + 15} \dots (2)$

Igualando las ecuaciones (1) y (2): $\frac{3}{7} = \frac{15}{x + 15}$

$$3x + 45 = 105$$

$$3x = 60$$

$$\therefore x = 20 \text{ cm}$$

Rpta.: C

Resolución 66: La velocidad angular de la rueda A es: $\omega_A = 12 \text{ rad/s}$

Los radios de las ruedas: $R_A = 20 \text{ cm}$; $R_B = 8 \text{ cm}$; $R_C = 12 \text{ cm}$

Como las ruedas A y B son concéntricas, podemos afirmar que tienen igual velocidad angular: $\omega_A = \omega_B = 12 \text{ rad/s}$

Las ruedas B y C están unidas por una cuerda tangente, por lo tanto podemos afirmar que tienen igual velocidad tangencial: $v_B = v_C$

Usemos la ecuación que relaciona a las dos velocidades: $v = \omega R$

Reemplazando: $\omega_B R_B = \omega_C R_C$

Reemplazando los datos: $(12)(8) = \omega_C(12)$

$$\therefore \omega_C = 8 \text{ rad/s}$$

Rpta.: D

Resolución 67: La velocidad angular de la rueda A es: $\omega_A = 5 \text{ rad/s}$

Los radios de las ruedas: $R_A = 20 \text{ cm}$; $R_B = 10 \text{ cm}$; $R_C = 5 \text{ cm}$

Las ruedas A y B tienen igual velocidad tangencial: $v_A = v_B$

Usando la ecuación que relaciona a las dos velocidades: $v = \omega R$

Reemplazando: $\omega_A R_A = \omega_B R_B$

Reemplazando los datos: $(5)(20) = \omega_B(10)$

$$\omega_B = 10 \text{ rad/s}$$

Como las ruedas B y C son concéntricas, tienen igual velocidad angular:

$$\omega_B = \omega_C$$

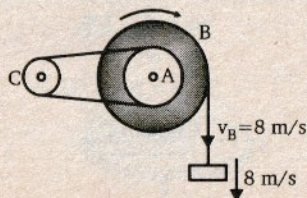
$$\omega_B = \frac{v_C}{R_C}$$

Reemplazando los datos: $10 = \frac{v_C}{5}$

$$\therefore v_C = 50 \text{ cm/s}$$

Rpta.: A

Resolución 68: La velocidad con que desciende el bloque es la velocidad tangencial de la rueda B.



Los radios de las ruedas: $R_A = 20 \text{ cm}$; $R_B = 50 \text{ cm}$; $R_C = 10 \text{ cm}$

Las ruedas A y B tienen igual velocidad angular: $\omega_A = \omega_B$

$$\frac{v_A}{R_A} = \frac{v_B}{R_B}$$

Reemplazando los datos: $\frac{v_A}{20} = \frac{8}{50}$

$$v_A = 3,2 \text{ cm/s}$$

Las ruedas A y C tienen igual velocidad tangencial: $v_A = v_C$

$$v_A = \omega_C R_C$$

Reemplazando los datos: $3,2 = \omega_C (10)$

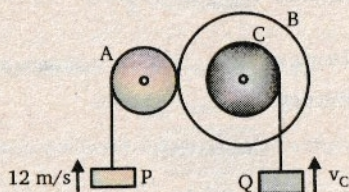
$$\therefore \omega_C = 0,32 \text{ rad/s}$$

Rpta.: A

Resolución 69: La velocidad con que sube el bloque P es la velocidad tangencial de la rueda A: v_A

La velocidad con que sube el bloque Q es la velocidad tangencial de la rueda C: v_C

Además, se sabe que: $R_B = 3R_C$



Las ruedas A y B tienen igual velocidad tangencial: $v_A = v_B \dots (1)$

Las ruedas B y C tienen igual velocidad angular: $\omega_B = \omega_C \dots (2)$

Usamos la ecuación que relaciona a las 2 velocidades: $\omega = \frac{v}{R}$

Aplicando a la ecuación (2): $\frac{v_B}{R_B} = \frac{v_C}{R_C}$

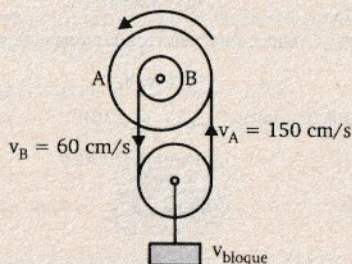
Reemplacemos la igualdad (1): $\frac{v_A}{R_B} = \frac{v_C}{R_C}$

Reemplazando los datos: $\frac{12}{3R_C} = \frac{v_C}{R_C}$

$$\therefore v_C = 4 \text{ m/s}$$

Rpta.: B

- Resolución 70:** La velocidad tangencial es: $v = \omega R$
 Los radios de las poleas: $R_A = 25 \text{ cm}$; $R_B = 10 \text{ cm}$
 La velocidad tangencial de A es: $v_A = \omega R_A$
 Reemplazando los datos: $v_A = (6)(25) = 150 \text{ cm/s}$
 La velocidad tangencial de B es: $v_B = \omega R_B$
 Reemplazando los datos: $v_B = (6)(10) = 60 \text{ cm/s}$



Para hallar la velocidad de la polea móvil o del bloque, usemos la ecuación:

$$\vec{v}_C = \frac{\vec{v}_A + \vec{v}_B}{2}$$

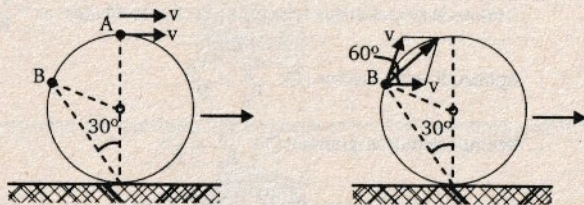
Reemplazando los datos: $\vec{v}_{\text{bloque}} = \frac{+150 - 60}{2}$

La velocidad del bloque es: $\vec{v}_{\text{bloque}} = -45 \text{ cm/s}$ (el signo indica el sentido hacia arriba)

La rapidez del bloque es: $\therefore v_{\text{bloque}} = 45 \text{ cm/s}$

Rpta.: A

- Resolución 71:** La velocidad en un punto del cilindro es la suma de las velocidades de traslación y rotación. Recuerda que en éste caso particular, ambas velocidades tienen igual magnitud (v).



Según el problema, la velocidad en A es: $v_A = 2v = 20 \text{ m/s}$ $v = 10 \text{ m/s}$

La velocidad en B es: $v_B = \sqrt{v^2 + v^2 + 2vv \cos \theta}$

Reemplazando los datos: $v_B = \sqrt{10^2 + 10^2 + 2(10)(10)\cos 60^\circ}$

$$v_B = \sqrt{100 + 100 + 100}$$

$$\therefore v_B = 10\sqrt{3} \text{ m/s}$$

Rpta.: B

Resolución 72: El radio de la trayectoria es: $R = 1 \text{ m}$

La posición angular de un MCU es: $\theta = \theta_0 + \omega t$

Según el enunciado: $\theta = 0,5\pi + 2\pi t$

Podemos deducir de las 2 ecuaciones: $\theta_0 = 0,5\pi \text{ rad}; \omega = 2\pi \text{ rad/s}$

Como se puede observar, la velocidad angular no depende del tiempo; es decir que su aceleración centrípeta tendrá igual valor en cualquier instante.

Para hallar la aceleración centrípeta usamos la ecuación: $a_{cp} = \omega^2 R$

Reemplazando los datos: $a_{cp} = (2\pi)^2 (1)$

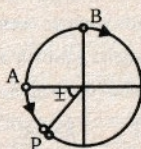
$$\therefore a_{cp} = 4\pi^2 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: B

Resolución 73: Datos del problema: $\omega_A = \pi/6 \text{ rad/min}$

$$\omega_B = \pi/3 \text{ rad/min}$$

Suponiendo que los móviles de encuentran en el punto P



Usemos la ecuación: $\theta = \omega t$

El desplazamiento angular de A es: $\theta_A = \alpha$

Aplicando al móvil A: $\alpha = (\pi/6)t \dots (1)$

El desplazamiento angular de B es: $\theta_B = (3\pi/2 - \alpha) \text{ rad}$

Aplicando al móvil B: $3\pi/2 - \alpha = (\pi/3)t$

Sumando las ecuaciones (1) + (2): $3\pi/2 = (\pi/6 + \pi/3)t$

$$3\pi/2 = (\pi/2)t$$

$$\therefore t = 3 \text{ min}$$

Rpta.: E

Resolución 74: Datos del problema: $\omega_0 = 0$ (parte del reposo)

$$\alpha = 2\pi \text{ rad/s}^2$$

$$t = 2 \text{ s}$$

Para hallar la frecuencia, usemos la ecuación: $\omega_F = \omega_0 + \alpha t$

Reemplazando los datos: $\omega = 0 + (2\pi)(2)$

$$\omega = 4\pi \text{ rad/s}$$

Ahora usemos la ecuación: $\omega = 2\pi f$

Reemplacemos el dato hallado: $4\pi = 2\pi f$

$$f = 2 \text{ rps}$$

Para convertir los rps a rpm, se debe multiplicar por 60:

$$f = 2(60) \text{ rpm}$$

$$\therefore f = 120 \text{ rpm}$$

Rpta.: A

Resolución 75: Datos del problema: $\omega_0 = 0$ (parte del reposo)

$$\alpha = 5\pi \text{ rad/s}^2$$

$$t = 8 \text{ s}$$

a) Para hallar el ángulo, usemos la ecuación: $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$

Reemplazando los datos: $\theta = 0 + \frac{1}{2} (5\pi)(8)^2$

$$\therefore \theta = 160\pi \text{ rad}$$

b) Para hallar el número de vueltas, usemos el razonamiento:

Si 1 vuelta equivale a $2\pi \text{ rad}$

N vueltas equivalen a $160\pi \text{ rad}$

$$\frac{1 \text{ v}}{N} = \frac{2\pi \text{ rad}}{160\pi \text{ rad}}$$

$$\therefore N = 80 \text{ vueltas}$$

Rpta.: C

Resolución 76: Datos del problema: $\omega_0 = 4\pi \text{ rad/s}$

$$\alpha = 3\pi \text{ rad/s}^2$$

$$t = 6 \text{ s}$$

Para hallar la frecuencia, primero hallemos la velocidad angular con la ecuación:

$$\omega_F = \omega_0 + \alpha t$$

Reemplazando los datos: $\omega = 4\pi + (3\pi)(6)$

$$\omega = 22\pi \text{ rad/s}$$

Ahora usemos la ecuación: $\omega = 2\pi f$

Reemplacemos el dato hallado: $22\pi = 2\pi f$

$$f = 11 \text{ rps}$$

Para convertir los rps a rpm, se debe multiplicar por 60:

$$f = 11(60) \text{ rpm}$$

$$\therefore f = 660 \text{ rpm}$$

Rpta.: A

Resolución 77: Datos del problema: $\omega_0 = 0$ (parte del reposo)

$$\theta = 25 \text{ vueltas} = 25(2\pi) \text{ rad} = 50\pi \text{ rad}$$

$$t = 5 \text{ s}$$

Usemos la ecuación: $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$

Reemplazando os datos: $50\pi = 0 + \frac{1}{2} \alpha (5)^2$

$$50\pi = \frac{1}{2} \alpha (25)$$

$$\therefore \alpha = 4\pi \text{ rad/s}^2$$

Rpta.: D

Resolución 78: Datos del problema: $\omega_0 = 5\pi \text{ rad/s}$

$$\alpha = 2\pi \text{ rad/s}^2$$

$$\theta = 25 \text{ vueltas} = 25(2\pi \text{ rad}) = 50\pi \text{ rad}$$

Para hallar el tiempo usemos la ecuación: $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$

Reemplazando los datos: $50\pi = (5\pi) t + \frac{1}{2} (2\pi) t^2$

$$50\pi = (5\pi) t + \pi t^2$$

Simplificando:

$$50 = 5t + t^2$$

$$t^2 + 5t - 50 = 0$$

$$(t + 10)(t - 5) = 0$$

Igualando a cero, a un factor: $t - 5 = 0$

$$\therefore t = 5 \text{ s}$$

Rpta.: B

Resolución 79: Datos del problema: $\omega_o = 420 \text{ rpm}$

$$\omega_F = 780 \text{ rpm}$$

$$t = 3 \text{ s}$$

Debido a que las alternativas están expresadas en rev/s^2 , las velocidades angulares expresadas en rpm debemos expresarlas en rps. Para ello es necesario dividir la cantidad de rpm entre 60; entonces:

$$\omega_o = 420/60 \text{ rps} = 7 \text{ rps}$$

$$\omega_F = 780/60 \text{ rps} = 13 \text{ rps}$$

Para hallar la aceleración angular usemos la ecuación: $\omega_F = \omega_o + \alpha t$

Reemplazemos los datos: $13 \text{ rps} = 7 \text{ rps} + \alpha (3 \text{ s})$

$$6 \text{ rps} = \alpha (3 \text{ s})$$

$$6 \text{ rev/s} = \alpha (3 \text{ s})$$

$$\therefore \alpha = 2 \text{ rev/s}^2$$

Rpta.: B

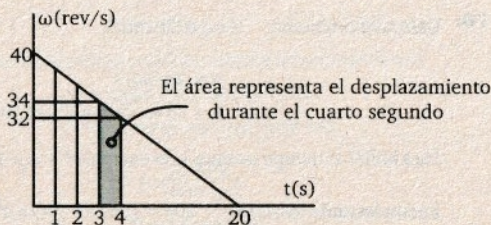
Resolución 80: Datos del problema: $\omega_o = 40 \text{ rps}$

$$\alpha = 2 \text{ rev/s}^2$$

La ecuación que define su velocidad es: $\omega_F = \omega_o - \alpha t$ (movimiento desacelerado)

Reemplazando los datos: $\omega_F = 40 - 2t$

La gráfica que representa la ecuación sería:



Cuando $t = 3 \text{ s}$: $\omega_F = 40 - 2(3)$ $\omega_F = 34 \text{ rev/s}$

Cuando $t = 4 \text{ s}$: $\omega_F = 40 - 2(4)$ $\omega_F = 32 \text{ rev/s}$

El área sombreada representa el desplazamiento durante el cuarto segundo, en este caso, el número de revoluciones:

$$N = \left(\frac{32 + 34}{2} \right) \cdot 1$$

$$\therefore N = 33 \text{ rev}$$

Rpta.: B

Resolución 81: Datos del problema: $\omega_0 = n$

$$\omega_F = 3n$$

$$t = 8 \text{ s}$$

$$\theta = 16 \text{ rev}$$

Usemos la ecuación: $\omega_F = \omega_0 + \alpha t$

Reemplazando los datos: $3n = n + \alpha(8)$

$$\alpha = n/4$$

Usemos la ecuación: $\omega_F^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$

Reemplazando los datos: $(3n)^2 = n^2 + 2(n/4)(16)$

$$9n^2 = n^2 + 8n$$

$$n = 1 \text{ rev/s}$$

La velocidad al finalizar los 8 s, es:

$$\omega = 3n = 3 \text{ rev/s}$$

Si se sabe que, $1 \text{ rev} = 2\pi \text{ rad}$:

$$\omega = 3(2\pi) \text{ rad/s}$$

$$\therefore \omega = 6\pi \text{ rad/s}$$

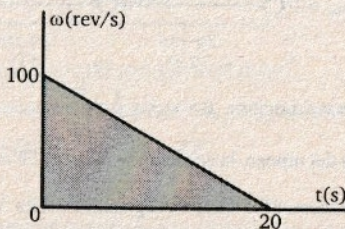
Rpta.: D

Resolución 82: Datos del problema: $\omega_0 = 100 \text{ rps}$

$$\omega_F = 0 \text{ (se detiene)}$$

$$t = 20 \text{ s}$$

La gráfica que representa la variación de la velocidad es:



El área sombreada representa el desplazamiento durante los 20 segundos, en este caso, representa el número de revoluciones (vueltas).

$$N = \frac{(20)(100)}{2}$$

$$\therefore N = 1000 \text{ vueltas}$$

Rpta.: E

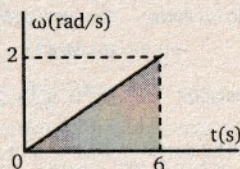
Resolución 83: Datos del problema: $\omega_0 = 0$ (parte del reposo)

$$\omega_F = 2 \text{ rad/s}$$

$$t = 6 \text{ s}$$

$$R = 300 \text{ cm} = 3 \text{ m}$$

La gráfica que representa la variación de la velocidad es:



El área sombreada representa el desplazamiento durante los 6 segundos, en este caso, representa el número de revoluciones (vueltas) o ángulo girado (θ).

$$\theta = \frac{(6)(2)}{2}$$

$$\theta = 6 \text{ rad}$$

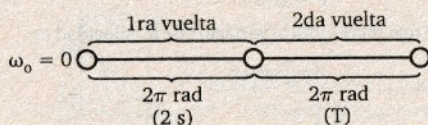
El arco recorrido será: $S = \theta R$

Reemplazando los datos: $S = (6)(3)$

$$\therefore S = 18 \text{ m}$$

Rpta.: C

Resolución 84: Representemos el movimiento sobre una línea recta:



Usemos la ecuación: $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$

Si parte del reposo, la ecuación se reduce a: $\theta = \frac{1}{2} \alpha t^2 \dots (1)$

Reemplacemos los datos de la primera vuelta: $2\pi = \frac{1}{2} \alpha (2)^2$

$$\alpha = \pi \text{ rad/s}^2$$

Reemplacemos los datos en la ecuación (1) para las 2 vueltas: $4\pi = \frac{1}{2} (\pi) (2 + T)^2$

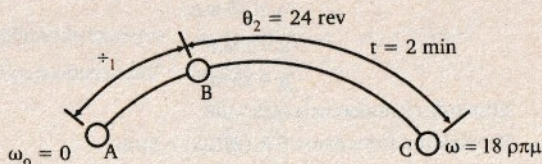
$$8 = (2 + T)^2$$

$$2,83 = 2 + T$$

$$\therefore T = 0,83 \text{ s}$$

Rpta.: B

Resolución 85: Según los datos del problema, tenemos la siguiente gráfica:



Usemos la ecuación: $\omega_F = \omega_0 + \alpha t \rightarrow \omega_F - \omega_0 = \alpha t \dots (1)$

Ahora usemos la ecuación: $\omega_F^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta \rightarrow \omega_F^2 - \omega_0^2 = 2\alpha\theta \dots (2)$

$$(\omega_F - \omega_0)(\omega_F + \omega_0) = 2\alpha\theta \dots (3)$$

Reemplacemos la ecuación (1) en (3): $\alpha t (\omega_F + \omega_0) = 2\alpha\theta$

$$t (\omega_F + \omega_0) = 2\theta$$

Reemplacemos los datos del tramo BC: $(2)(18 + \omega_B) = 2(24)$

$$\omega_B = 6 \text{ rpm} = 6 \text{ rev/min}$$

Reemplazando los datos en la ecuación (1) obtenemos la aceleración angular:

$$18 = 6 + \alpha(2)$$

$$\alpha = 6 \text{ rev/min}^2$$

Aplicando la ecuación (2) en el tramo AB: $\omega_B^2 - \omega_A^2 = 2\alpha\theta$

Reemplazando los datos: $6^2 = 0^2 + 2(6)\theta$

$$\therefore \theta = 3 \text{ rev} = 3 \text{ vueltas}$$

Rpta.: B

Resolución 86: Datos del problema: $\omega_0 = 100 \text{ rad/s}$; $\alpha = 20 \text{ rad/s}^2$

La ecuación que define su velocidad es: $\omega_F = \omega_0 - \alpha t$ (movimiento desacelerado)

Reemplazando los datos: $0 = 100 - 20t$

$$\therefore t = 5 \text{ s}$$

Para hallar el número de vueltas usemos la ecuación: $\theta = \omega_0 t - \frac{1}{2} \alpha t^2$

Reemplazando los datos: $\theta = (100)(5) - \frac{1}{2}(20)(5)^2$
 $\theta = 250 \text{ rad}$

El número de vueltas es: $N = 250 \text{ rad} \cdot \frac{1 \text{ vuelta}}{2\pi \text{ rad}}$

$$\therefore N = 39,8 \text{ vueltas}$$

Rpta.: A

Resolución 87: Datos del problema: $t = 5 \text{ s}$
 $v_F = 15 \text{ m/s}$
 $\theta = 2 \text{ rad}$
 $R = 25 \text{ m}$

El arco de circunferencia es: $S = \theta R$

Reemplazando los datos: $S = (2)(25) = 50 \text{ m}$

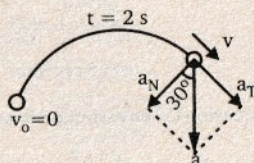
Utilizando la ecuación: $S = \left(\frac{v_o + v_F}{2} \right) \cdot t$

Reemplazando los datos: $50 = \left(\frac{v_o + 15}{2} \right) \cdot (5)$

$$\therefore v_o = 5 \text{ m/s}$$

Rpta.: A

Resolución 88: Datos del problema: $a_N = 2\sqrt{3} \text{ m/s}^2$



De la figura obtenemos: $\tan 30^\circ = \frac{a_T}{a_N}$

Reemplazando el dato: $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{a_T}{2\sqrt{3}}$
 $a_T = 2 \text{ m/s}^2$

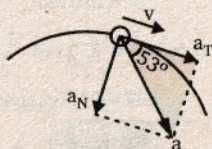
Para hallar la velocidad usemos la ecuación: $v_F = v_o + a_T t$

Reemplazando los datos: $v = 0 + (2)(2)$

$$\therefore v = 4 \text{ m/s}$$

Rpta.: B

Resolución 89: Datos del problema: $R = 5 \text{ m}$; $\alpha = 3 \text{ rad/s}^2$



La aceleración tangencial (a_T) se puede hallar con la ecuación: $a_T = \alpha R$

Reemplazando los datos: $a_T = (3)(5) \rightarrow a_T = 15 \text{ m/s}^2$

De la figura obtenemos: $\tan 53^\circ = \frac{a_N}{a_T}$

$$\frac{4}{3} = \frac{a_N}{15}$$

$$a_N = 20 \text{ m/s}^2$$

Se sabe que la aceleración normal es: $a_N = \frac{v^2}{R}$

Reemplazando los datos: $20 = \frac{v^2}{5}$

$$\therefore v = 10 \text{ m/s}$$

Rpta.: C

Resolución 90: Datos del problema: $R = 20 \text{ cm}$

$$a_T = 5 \text{ cm/s}^2$$

$$a_N = 2 a_T = 2(5) = 10 \text{ cm/s}^2$$

La aceleración normal es: $a_N = \frac{v^2}{R}$

Reemplazando los datos: $10 = \frac{v^2}{20}$

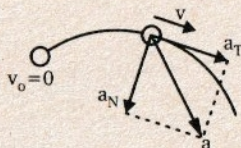
$$v = 10\sqrt{2} \text{ m/s}$$

Ahora, usemos la ecuación: $v_F = v_0 + a_T t$

Reemplacemos los datos: $10\sqrt{2} = 0 + (5)t$

$$\therefore t = 2\sqrt{2} \text{ s}$$

Rpta.: A



Resolución 91: Datos del problema: $\omega_0 = 0$

$$\alpha = 2 \text{ rad/s}^2$$

$$t = 0,5 \text{ s}$$

$$a_{cp} = 125 \text{ cm/s}^2$$

El primer cálculo será para hallar la velocidad angular, con la ecuación:

$$\omega_F = \omega_0 + \alpha t$$

Reemplazando los datos: $\omega_F = 0 + (2)(0,5)$

$$\omega_F = 1 \text{ rad/s}$$

La aceleración centrípeta se halla con la ecuación: $a_{cp} = \omega^2 R$

Reemplazando los datos: $125 = (1)^2 R$

$$R = 125 \text{ cm}$$

$$\therefore R = 1,25 \text{ m}$$

Rpta.: E

Resolución 92: Datos del problema:

$$R = 10 \text{ cm}$$

$$\theta = 5 \text{ vueltas} = 5(2\pi \text{ rad}) = 10\pi \text{ rad}$$

$$v_o = 0$$

$$v_T = 10 \text{ cm/s}$$

Con el desplazamiento angular y el radio podemos hallar el desplazamiento lineal, con la ecuación: $S = \theta R$

Reemplazando los datos: $S = (10\pi)(10) = 100\pi \text{ cm}$

Usemos la ecuación: $v_F^2 = v_o^2 + 2a_T S$

Reemplazamos los datos: $10^2 = 0^2 + 2(a_T)(100\pi)$

$$100 = (200\pi)a_T$$

$$\therefore a_T = 1/2\pi \text{ cm/s}^2$$

Rpta.: B

Resolución 93: Datos del problema:

$$\omega_o = 0$$

$$R = 1 \text{ m}$$

$$a_T = 1 \text{ m/s}^2$$

$$a_N = a_T = 1 \text{ m/s}^2$$

Hallamos la aceleración angular con la ecuación: $a_T = \alpha R$

Reemplazando los datos: $1 = \alpha(1)$

$$\alpha = 1 \text{ rad/s}^2$$

La aceleración normal es: $a_N = \omega^2 R$

Reemplazando los datos: $1 = \omega^2(1)$

$$\omega = 1 \text{ rad/s}$$

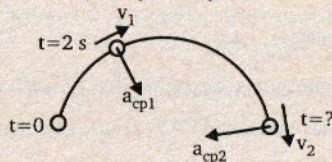
Para hallar el desplazamiento angular usamos la ecuación: $\omega_f^2 = \omega_o^2 + 2\alpha\theta$

Reemplazando los datos obtenidos: $1^2 = 0^2 + 2(1)\theta$

$$\therefore \theta = 0,5 \text{ rad}$$

Rpta.: C

Resolución 94: Datos del problema: $a_{cp2} = 2a_{cp1}$



La aceleración centrípeta es: $a_{cp} = \frac{v^2}{R}$

Reemplazando en el dato del problema: $\frac{v_2^2}{R} = 2 \frac{v_1^2}{R}$

$$v_2 = \sqrt{2} v_1 \dots (1)$$

Usemos la ecuación: $v_f = v_o + a_T t$

Entre los instantes, 0 y 2 s: $v_1 = 0 + a_T t$

$$v_1 = 2 a_T \dots (2)$$

Entre los instantes 0 y t: $v_2 = 0 + a_T t$

$$v_2 = a_T t \dots (3)$$

Reemplazando las ecuaciones (2) y (3) en la ecuación (1):

$$a_T t = \sqrt{2} (2 a_T)$$

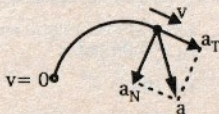
$$\therefore t = 2\sqrt{2} \text{ s}$$

Rpta.: A

Resolución 95: Datos del problema: $\alpha = 2 \text{ rad/s}^2$

$$t = 0,5 \text{ s}$$

$$a = 5 \text{ m/s}^2$$



Con los datos dados, podemos hallar la aceleración tangencial en función del radio, con la ecuación: $a_T = \alpha R$

Reemplazando el dato: $a_T = 2R \dots (1)$

La velocidad final es: $\omega_F = \omega_o + \alpha t$

Reemplazando datos: $\omega = 0 + (2)(0,5)$

$$\omega = 1 \text{ rad/s}$$

La aceleración normal es: $a_N = \omega^2 R$

Reemplazando datos: $a_N = (1)^2 R \quad a_N = R \dots (2)$

De la figura planteamos la ecuación: $a_N^2 + a_T^2 = a^2 \dots (3)$

Reemplazando las ecuaciones (1) y (2) en la ecuación (3):

$$R^2 + (2R)^2 = 5^2$$

$$5R^2 = 25$$

$$\therefore R = \sqrt{5} \text{ m}$$

Rpta.: D

Resolución 96: Datos del problema: $R_A = 2 \text{ m}; R_B = 0,5 \text{ m}$

$$\alpha_A = 3 \text{ rad/s}^2$$

$$t = 5 \text{ s}$$

La velocidad angular de la rueda A al cabo de 5 s, es: $\omega_F = \omega_o + \alpha t$

Reemplazando los datos: $\omega_A = 0 + (3)(5)$

$$\omega_A = 15 \text{ rad/s}$$

Como las ruedas están unidas por una cuerda, tienen igual velocidad lineal:

$$v_A = v_B$$

$$\omega_A R_A = \omega_B R_B$$

Reemplazándolos datos: $(15)(2) = \omega_B(0,5)$

$$\therefore \omega_B = 60 \text{ rad/s}$$

Rpta.: E

Resolución 97: Datos del problema: $\alpha_1 = 0,04 \text{ rad/s}^2$

$$t = 10 \text{ s}$$

$$r_1 = 60 \text{ cm}; r_2 = 30 \text{ cm}; r_3 = 20 \text{ cm}$$

Halleemos la velocidad angular de la rueda (1) al cabo de 10 s, con la ecuación:

$$\omega_F = \omega_o + \alpha t$$

Reemplazando los datos: $\omega_1 = 0 + (0,04)(10)$

$$\omega_1 = 0,4 \text{ rad/s}$$

La velocidad tangencial de los puntos del borde la rueda es: $v = \omega R$

Reemplazamos el valor obtenido: $v_1 = (0,4)(60)$

$$v_1 = 24 \text{ cm/s}$$

Como las ruedas 1 y 2 están unidas por una cuerda, tienen igual velocidad tangencial.

$$v_1 = v_2 = 24 \text{ cm/s}$$

Como las ruedas 2 y 3 están unidas por el mismo eje, tienen igual velocidad angular.

$$\omega_2 = \omega_3$$

$$\frac{v_2}{r_2} = \frac{v_3}{r_3}$$

Reemplazando los datos: $\frac{24}{30} = \frac{v_3}{20}$

$$v_3 = 16 \text{ cm/s}$$

La velocidad con que desciende el bloque en ese instante es igual a la velocidad tangencial de la rueda 3.

$$\therefore v_{\text{bloque}} = 16 \text{ cm/s}$$

Rpta.: D

Resolución 98:

Datos del problema: $a_T = 2 \text{ m/s}^2$

$$a_{N(1)} = 1 \text{ m/s}^2$$

$$\theta = 3 \text{ rad}$$



Usamos la ecuación lineal para un MCUV: $v_F^2 = v_o^2 + 2 a_T s$

El desplazamiento lineal (s) es igual a: $s = \theta R$

Reemplazando en la ecuación anterior:

$$v_2^2 = v_1^2 + 2 a_T (\theta R)$$

Dividimos a toda la ecuación entre el radio R:

$$\frac{v_2^2}{R} = \frac{v_1^2}{R} + 2a_T(\theta)$$

Si se sabe que la aceleración normal es: $a_N = \frac{v^2}{R}$

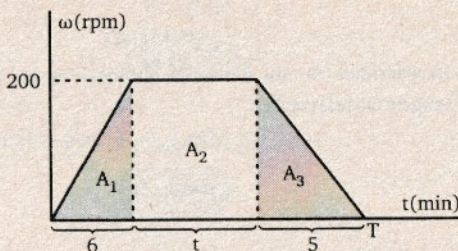
Entonces, podemos plantear que: $a_{N(2)} = a_{N(1)} + 2a_T(\theta)$

Reemplazando los datos: $a_{N(2)} = 1 + 2(2)(3)$

$$\therefore a_{N(2)} = 13 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: E

Resolución 99: Con los datos del problema construimos una gráfica que indique la variación de la velocidad angular versus tiempo:



El área que encierra la gráfica indica el desplazamiento angular o número de revoluciones.

De la figura podemos plantear: $A_1 + A_2 + A_3 = 3\,100 \text{ rev}$

$$\frac{(6)(200)}{2} + t(200) + \frac{(5)(200)}{2} = 3\,100$$

$$600 + 200t + 500 = 3\,100$$

$$200t = 3\,100 - 1\,100$$

$$200t = 2\,000$$

$$t = 10 \text{ min}$$

El tiempo total sería: $T = 6 + 10 + 5$

$$T = 21 \text{ min}$$

$$T = (21)(60 \text{ s})$$

$$\therefore T = 1\,260 \text{ s}$$

Rpta.: D

Resolución 100: De la ecuación dada: $s = A - 2t + t^2$ (metros)

Deducimos que: $s_0 = A$

$$v_0 = -2 \text{ m/s}$$

$$a_T = 2 \text{ m/s}^2$$

Según el problema, cuando $t = 2 \text{ s}$, su aceleración normal es: $a_N = 0,5 \text{ m/s}^2$

Hallems su velocidad lineal con la ecuación: $v = v_0 + a_T t$

Reemplazando los datos: $v = -2 + (2)(2) \rightarrow v = 2 \text{ m/s}$

La aceleración normal es: $a_N = \frac{v^2}{R}$

Reemplazamos los datos: $0,5 = \frac{2^2}{R} \rightarrow R = 8 \text{ m}$

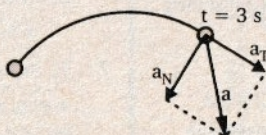
Hallems su velocidad usando la ecuación: $v = v_0 + a_T t$

cuando $t = 3 \text{ s}$: $v = -2 + (2)(3) \rightarrow v = 4 \text{ m/s}$

La aceleración normal es: $a_N = \frac{v^2}{R}$

Reemplazando los valores obtenidos: $a_N = \frac{4^2}{8} \rightarrow a_N = 2 \text{ m/s}^2$

En el instante $t = 3 \text{ s}$, la aceleración es la resultante de la aceleración normal y la tangencial.



De la figura planteamos: $a = \sqrt{a_N^2 + a_T^2}$

Reemplazamos los valores obtenidos:

$$a = \sqrt{2^2 + 2^2}$$

$$\therefore a = 2,82 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: C



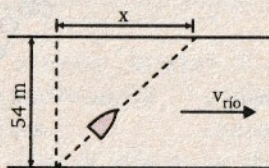
PROBLEMAS PROPUESTOS

- Una lancha navega río arriba con una velocidad de 14 km/h y río abajo con 22 km/h. Hallar la velocidad de la corriente del río, en km/h.
A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5
- Un barco puede navegar en aguas tranquilas con una velocidad de 21 km/h. Si la corriente del río es de 5 m/s, ¿cuánto tardaría el barco en recorrer 1,2 km río arriba?
A) 45 s B) 60 s C) 75 s
D) 80 s E) 90 s
- Una lancha necesita recorrer entre dos puntos A y B ubicados en la misma orilla de un río. Si tiene una velocidad de 12 m/s y la corriente del río es de 4 m/s, hallar el tiempo que tarda en ir y regresar a dichos puntos. La distancia entre ellos es 0,8 km.
A) 2 min B) 2,5 min C) 3 min
D) 3,5 min E) 4,5 min
- Desde la orilla de un río vemos que un nadador atraviesa un río perpendicularmente a la dirección de la corriente con una velocidad de 2 m/s. Si la velocidad de la corriente es de 1 m/s y la anchura del río de 80 m. Hallar el tiempo que tarda en cruzar el río.
A) 20 s B) 30 s C) 35,7 s
D) 40 s E) 45,5 s
- Una lancha intenta cruzar el río en forma perpendicular a la corriente con una velocidad de 15 m/s. Si la velocidad del río es 8 m/s, ¿cuál es la velocidad resultante de la lancha?
A) 7 m/s B) 9 m/s C) 11 m/s
D) 13 m/s E) 17 m/s
- Una barca cruza un río de 1,2 km de ancho navegando en dirección perpendicular a la orilla. Si la velocidad de la barca es de 27 km/h respecto al agua y el río desciende a una velocidad de 5 m/s. Hallar la distancia que es arrastrada la barca por la corriente.
A) 0,2 km B) 0,4 km C) 0,8 km
D) 1,2 km E) 1,6 km
- Se desea cruzar un río de 720 m de ancho, en medio minuto, si la corriente tiene una velocidad de 7 m/s. ¿qué velocidad respecto a la orilla, debe tener nuestra barca para cruzarlo en dirección perpendicular a la corriente?
A) 24 m/s; 90°
B) 24 m/s; 16°
C) 24 m/s; 106°
D) 25 m/s; 164°
E) 25 m/s; 106°

8. Una lancha navegando río abajo dejó atrás una balsa en el punto A, transcurrido 60 minutos la lancha dio la vuelta y volvió a encontrar a la balsa 6 km más abajo del punto A. Hallar la velocidad de la corriente, si a lo largo del trayecto de la lancha el motor trabajó por igual.

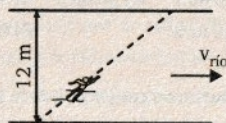
A) 1 km/h B) 2 km/h C) 3 km/h
D) 4 km/h E) 5 km/h

9. La velocidad de un bote respecto a tierra es de 5 m/s y la velocidad de la corriente del río es de 4 m/s. Hallar la distancia aguas abajo a la cual llegará a la orilla opuesta cuando el bote atraviesa el río de 54 m de ancho. La velocidad del bote respecto al río es perpendicular a las orillas.



A) 43,2 m B) 90 m C) 72 m
D) 40,5 m E) 32,4 m

10. Un hombre nada con una velocidad de 3 m/s respecto del río. Hallar el tiempo que emplearía en cruzar el río de 12 m de ancho de tal manera que llegue a la orilla opuesta alejado en forma mínima de su punto de partida, la velocidad de la corriente del río es de 5 m/s.



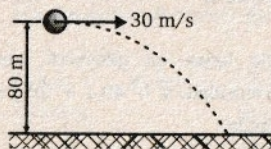
A) 1 s B) 2 s C) 3 s
D) 4 s E) 5 s

11. Se lanza un proyectil desde el piso con una rapidez de 20 m/s y un ángulo de elevación de 53° . ¿A qué altura respecto al piso se encontrará el proyectil 2,5 s después del lanzamiento? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 4,75 m B) 5,25 m C) 8,75 m
D) 10,75 m E) 6,25 m

12. Hallar la velocidad con la que llega la pelota a impactar en el piso.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)



A) 30 m/s B) 40 m/s C) 50 m/s
D) $40\sqrt{2} \text{ m/s}$ E) $30\sqrt{2} \text{ m/s}$

13. ¿Con qué velocidad inicial se deba lanzar un proyectil, formando 30° con la horizontal, para que haga impacto en el mismo plano horizontal de lanzamiento en 4 s?

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 20 m/s B) 30 m/s C) 40 m/s
D) 50 m/s E) 60 m/s
14. Se lanza un proyectil sobre la tierra con una velocidad de 50 m/s, formando 53° con la horizontal. ¿Después de cuánto tiempo se encuentra a una altura de 35 m por segunda vez? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 4 s B) 5 s C) 6 s
D) 7 s E) 8 s

15. Un futbolista da un puntapié a una pelota de modo que describe una trayectoria parabólica. Si permanece 6 s en el aire. ¿Cuál fue la máxima altura alcanzada por la pelota? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 25 m B) 45 m C) 50 m
D) 60 m E) 75 m

16. Se lanza un proyectil con una velocidad. $\vec{v} = 40 \vec{i} + 30 \vec{j}$ (m/s), hallar:

- a) La máxima altura que alcanza el proyectil.
b) El alcance horizontal.

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$

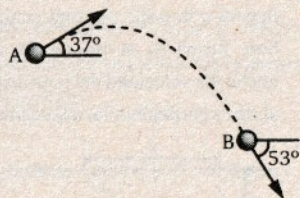
A) 45 m; 240 m
B) 60 m; 240 m
C) 45 m; 320 m
D) 60 m; 320 m
E) 45 m; 120 m

17. Un objeto fue lanzado con una velocidad de 15 m/s y formando 37° con la horizontal. Hallar la velocidad del objeto 1,4 s después del lanzamiento. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 12 m/s B) 13 m/s C) 14 m/s
D) 15 m/s E) 18 m/s

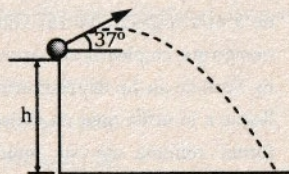
18. En el gráfico se muestra la trayectoria parabólica del proyectil en un plano vertical, calcular el tiempo que empleó para ir de A hacia B, si la velocidad en A es 15 m/s.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)



A) 0,7 s B) 1,0 s C) 1,5 s
D) 2,5 s E) 3,5 s

19. Hallar el valor de la altura "h" si la velocidad de lanzamiento es 50 m/s y el tiempo que tarda en llegar al piso es 10 s.

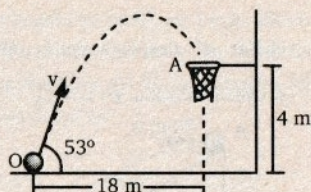


A) 80 m B) 100 m C) 120 m
D) 150 m E) 200 m

20. Se dispara un proyectil con una velocidad v_0 y con un ángulo de 60° respecto de la horizontal, si la velocidad en su punto más alto mide 15 m/s. Hallar la rapidez inicial v_0 .

A) 40 m/s B) 15 m/s C) 30 m/s
D) 20 m/s E) 25 m/s

21. Desde el punto "O" se apunta al aro "A" y se lanza una pelota, hallar con qué velocidad se debe lanzar la pelota para que pase por el centro del aro. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



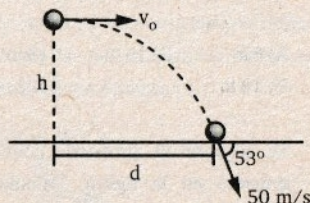
A) 10 m/s B) 12 m/s C) 18 m/s
D) 20 m/s E) 15 m/s

22. Desde el techo de un edificio, se dispara un proyectil con 50 m/s y 37° con la horizontal y llega al piso en 7 s. Hallar la velocidad de impacto y el ángulo respecto de la horizontal.

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

A) 50 m/s; 37°
B) $40\sqrt{2}$ m/s; 45°
C) 40 m/s; 30°
D) $40\sqrt{2}$ m/s; 75°
E) $20\sqrt{2}$ m/s; 45°

23. En el movimiento semiparabólico realizado por la esfera de la figura, hallar la velocidad inicial v_0 , la altura h y el desplazamiento horizontal d , sabiendo que el tiempo de vuelo es de 4 segundos. $g = 10 \text{ m/s}^2$



A) 30 m/s; 80 m; 120 m
B) 40 m/s; 45 m; 160 m
C) 50 m/s; 30 m; 40 m
D) 80 m/s; 20 m; 150 m
E) 40 m/s; 90 m; 45 m

24. Se lanza un proyectil con movimiento parabólico y alcanza una máxima altura de 19,6 m. ¿Cuántos segundos estuvo en el aire?

A) 1,5 B) 2,0 C) 2,5
D) 3,0 m E) 4,0

25. Se dispara un proyectil con movimiento parabólico con un ángulo de tiro de 65° . Se dispara otro proyectil desde el mismo punto y con la misma velocidad. Hallar el valor del ángulo de disparo para que el alcance horizontal sea el mismo

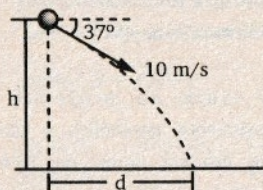
A) 25° B) 15° C) 35°
D) 65° E) F.D.

26. Un proyectil se dispara desde la superficie con un ángulo de 53° respecto de la horizontal. Si el proyectil hace impacto a 24 m del punto de lanzamiento. Hallar la altura máxima alcanzada.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 8 m B) 16 m C) 9 m
D) 18 m E) 25 m

27. Se dispara el proyectil como se muestra en la figura. Calcular la altura "h" y el alcance horizontal "d". El proyectil llega a la superficie en 2 segundos ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 32 m; 24 m
B) 16 m; 24 m
C) 32 m; 20 m
D) 32 m; 16 m
E) 28 m; 16 m
28. Un proyectil es lanzado con una velocidad de 50 m/s y formando 53° con la horizontal. Hallar los instantes en que la velocidad del proyectil forma 45° con la horizontal.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

$$A) t = 1 \text{ s y } t = 3 \text{ s}$$

$$B) t = 2 \text{ s y } t = 6 \text{ s}$$

$$C) t = 1 \text{ s y } t = 6 \text{ s}$$

$$D) t = 1 \text{ s y } t = 7 \text{ s}$$

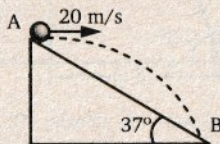
$$E) t = 2 \text{ s y } t = 7 \text{ s}$$

29. Se dispara un proyectil con una velocidad de 50 m/s con un ángulo de 37° respecto de la horizontal. Hallar el instante t, en que se encontrará a 25 m de la superficie por segunda vez.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

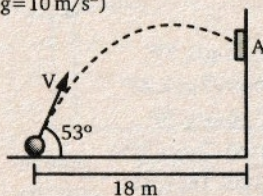
- A) 5 s B) 4 s C) 3 s
D) 1 s E) 6 s

30. Hallar el desplazamiento AB del proyectil lanzado. $g = 10 \text{ m/s}^2$



- A) 75 m B) 25 m C) 55 m
D) 85 m E) 95 m
31. Si una pelota es lanzada en la posición con $V = 15 \text{ m/s}$ impacta en la ventana "A". Hallar la altura de la ventana

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$



- A) 2 m B) 4 m C) 6 m
D) 9 m E) 10 m

32. Una pequeña esfera es lanzada horizontalmente con una velocidad inicial de 40 m/s, desde lo alto de una torre. ¿Qué ángulo forma el vector velocidad de la esferita con respecto a la vertical luego de 3 segundos?

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 30° B) 37° C) 53°
D) 60° E) 45°

33. Si al disparar una bala de cañón con un ángulo " α " medimos que su altura máxima es 15 m y su alcance horizontal es de 45 m, entonces el valor de " α " es:

- A) 37° B) 53° C) 45°
D) 60° E) 30°

34. Un futbolista impulsa una pelota produciéndole un movimiento parabólico. Si la pelota alcanza una altura máxima de 20 m, ¿cuánto tardó en regresar al piso?

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 1 s B) 2 s C) 3 s
D) 4 s E) 8 s

35. ¿Qué altura máxima alcanza un proyectil que es disparado con una inclinación de 53° ; sabiendo que demora 4 segundos en llegar al punto

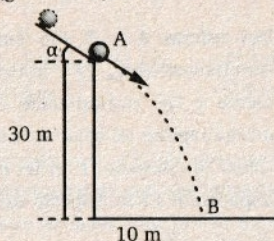
más alto de su trayectoria.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 80 m B) 90 m C) 40 m
D) 50 m E) 20 m

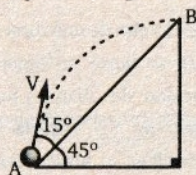
36. Se suelta una canica sobre un plano inclinado tal como se muestra. Hallar el valor de " α ", si la canica estuvo en movimiento durante 2 s.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 45° B) 30° C) 60°
D) 37° E) 53°

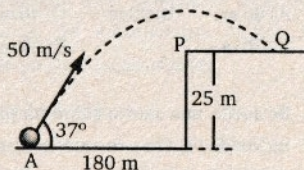
37. Un proyectil es lanzado del punto "A" como se muestra en la figura. El módulo de su velocidad inicial es $V = 10 \text{ m/s}$. Hallar el tiempo, en segundos que tarda el proyectil en llegar al punto "B". $g = 10 \text{ m/s}^2$



- A) $\sqrt{3} + 1$ B) $\sqrt{3} + 2$ C) $\sqrt{3} - 1$
D) $2\sqrt{3} + 1$ E) $2\sqrt{3} - 1$

38. La pelota es lanzada en A e impacta en Q. Hallar la distancia PQ.

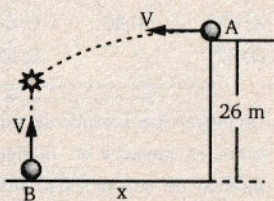
$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$



- A) 17 m B) 18 m C) 19 m
D) 20 m E) 21 m

39. Dos esferas A y B son lanzadas simultáneamente, "A" horizontalmente y "B" verticalmente con la misma rapidez tal como se muestra. Hallar la distancia "x" si las esferas impactan a 13 m respecto del piso.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$



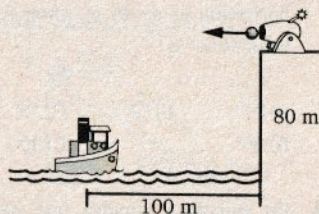
- A) 13 m B) 26 m C) 30 m
D) 36 m E) 40 m

40. Desde lo alto de una torre de 16 m de altura se lanza un objeto con una velocidad de 20 m/s y formando un ángulo de 53° con la horizontal. Determinar la aceleración con que debe correr una persona a partir del reposo y que se encuentra al pie de la torre para que pueda alcanzar el

objeto cuando está a punto de tocar el suelo. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 2 m/s^2 B) 3 m/s^2 C) 4 m/s^2
D) 5 m/s^2 E) 6 m/s^2

41. En un combate naval un buque enemigo se acerca al acantilado con una velocidad constante de 10 m/s. En el instante mostrado en la figura, desde lo alto del acantilado de 80 m de altura se lanza una bomba horizontal, contra un buque. ¿Con qué velocidad se debe lanzar la bomba para que logre impactar con el buque? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



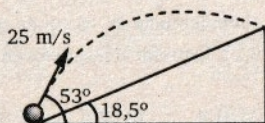
- A) 25 m/s B) 15 m/s C) 10 m/s
D) 20 m/s E) 18 m/s

42. Un proyectil es lanzado con un ángulo de elevación de 53° con una rapidez inicial 100 m/s. Determinar la distancia que separa los puntos donde la velocidad del proyectil forma con la horizontal un ángulo de 45° .

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

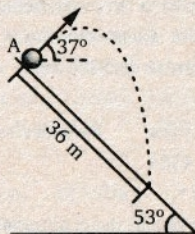
- A) 620 m B) 720 m C) 560 m
D) 960 m E) 840 m

43. Se lanza un proyectil con una velocidad inicial de 25 m/s y con un ángulo de elevación de 53° contra un plano inclinado $18,5^\circ$ respecto a la horizontal. ¿Cuánto tiempo tarda el proyectil en chocar con el plano inclinado? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 2 s B) 3 s C) 4 s
D) 5 s E) 7 s

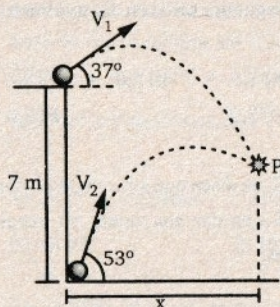
44. Desde un punto A se lanza una piedra con un ángulo de elevación de 37° impactando con el plano inclinado a 36 m del punto "A". Hallar con qué velocidad inicial fue lanzada la piedra. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 4 m/s B) 9 m/s C) 3 m/s
D) 12 m/s E) 10 m/s

45. Dos proyectiles se lanzan simultáneamente de A y B con velocidades V_1 y V_2 en la forma indicada. Hallar

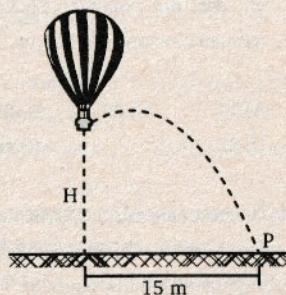
la distancia horizontal "x", si chocan en P.



- A) 12 m B) 7 m C) 5 m
D) 6 m E) 8 m

46. Desde un globo que asciende verticalmente con una velocidad de 6 m/s se lanza una piedra horizontalmente (respecto del globo) con una velocidad de 5 m/s. La piedra llega hasta "P" en el suelo, hallar desde qué altura "H" se lanzó la piedra.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 30 m B) 27 m C) 25 m
D) 20 m E) 15 m

47. Una partícula con MCU gira con una frecuencia de 24 rpm, ¿cuántos segundos tarda en dar una vuelta?
- A) 1,5 B) 2,0 C) 2,4
D) 2,5 E) 5,0
48. Si un disco que gira con MCU demora 5 s en dar una vuelta, su frecuencia es:
- A) 0,2 rps B) 0,3 rps C) 0,4 rps
D) 0,5 rps E) 0,8 rps
49. Una rueda que gira con velocidad angular constante tarda 1 min en dar 24 vueltas, hallar su periodo de rotación.
- A) 1,2 s B) 2,0 s C) 2,5 s
D) 3,0 s E) 3,6 s
50. Un móvil con MCU tarda 5 segundos en dar dos vueltas. Calcular su frecuencia expresada en rpm.
- A) 24 B) 28 C) 30
D) 32 E) 48
51. Un motor efectúa 2 000 revoluciones por minuto. Calcular su velocidad angular en grados/segundo.
- A) 6 000 B) 9 000 C) 12 000
D) 18 000 E) 24 000
52. El periodo de un móvil con MCU es 0,5 s. Hallar el valor de su velocidad angular, en rad/s.
- A) 3,14 B) 6,28 C) 9,42
D) 12,56 E) 31,41
53. Hallar la velocidad tangencial de un móvil que describe una circunferencia de 10 cm de radio en 0,2 s. Expresar la respuesta en cm/s.
- A) 31,4 B) 62,8 C) 94,23
D) 314 E) 628
54. Hallar la velocidad tangencial (en m/s) de un punto que describe una circunferencia de 0,5 m de radio con una velocidad angular de 10π rad/s.
- A) 31,4 B) 15,7 C) 12,5
D) 6,2 E) 3,1
55. Hallar la velocidad tangencial (en km/h) de un punto del ecuador de la tierra. Considera que el radio de la Tierra es de 6 336 km
- A) 258π B) 264π C) 314π
D) 458π E) 528π
56. Las ruedas de un automóvil tienen 60 cm de diámetro. Hallar con qué velocidad angular (en rad/s) giran, cuando el automóvil marcha a 108 km/h en un camino rectilíneo, sin que resbalen.
- A) 50 B) 100 C) 50π
D) 100π E) 628

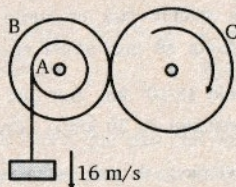
57. Una rueda de 50 cm de radio gira con velocidad angular constante. La magnitud de la velocidad lineal de los puntos ubicados a 20 cm del borde es v_1 y la de los puntos ubicados a 20 cm del centro es v_2 . Hallar la relación de dichas velocidades: v_1/v_2 .
- A) 1 B) 3/2 C) 2/3
D) 1/3 E) 1/2
58. Un CD-ROM, que tiene un radio de 6 cm, gira a una velocidad de 250 rad/s. Se sabe que uno de sus puntos tiene una aceleración centrípeta de 2500 m/s², ¿a qué distancia del centro del disco se ubica dicho punto?
- A) 1 cm B) 2 cm C) 3 cm
D) 4 cm E) 5 cm
59. Un automóvil, cuyo velocímetro indica en todo instante 31,4 m/s, recorre el perímetro de una pista circular en un minuto. Determinar el radio de la misma.
- A) 100 m B) 150 m C) 200 m
D) 300 m E) 314 m
60. Un móvil recorre una circunferencia de 50 cm de radio con una frecuencia de 10 Hz. Hallar su aceleración, en m/s².
- A) 19,7 B) 18,6 C) 12,0
D) 9,8 E) 1,97
61. Encontrar la magnitud de la aceleración centrípeta de una partícula en la punta del aspa de un ventilador de 0,3 m de diámetro, que gira a 1200 rpm. Expresar la respuesta en m/s².
- A) $24\pi^2$ B) $240\pi^2$ C) $48\pi^2$
D) $480\pi^2$ E) $12\pi^2$
62. Un satélite gira en torno de un planeta en una órbita circular de radio $15 \cdot 10^7$ km, con una rapidez constante de 30 km/s. ¿Cuál es la aceleración del satélite, en m/s²?
- A) 0,006 B) 0,005 C) 0,004
D) 0,003 E) 0,002
63. El minutero y horario de un reloj están superpuestos a las 12 horas. Hallar el menor tiempo que transcurrirá para que se encuentren formando un ángulo recto?
- A) 16 min 21,8 s B) 21 min 21,8 s
C) 23 min 12 s
D) 32 min 44 s E) 33 min 44 s
64. La relación entre las velocidades tangenciales en los extremos de un segundero y minutero es 90. ¿Qué relación guardan sus longitudes?
- A) 6/5 B) 13/10 C) 7/5
D) 3/2 E) 8/5

¿Qué relación guardan sus longitudes?

- A) 6/5 B) 13/10 C) 7/5
D) 3/2 E) 8/5

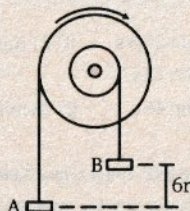
65. Si el bloque tiene que bajar a velocidad constante de 16 m/s, ¿cuál debe ser la velocidad angular con qué debe girar la rueda C, en rad/s?

($R_A = 8$ cm; $R_B = 15$ cm; $R_C = 25$ cm)



- A) 105 B) 108 C) 120
D) 218 E) 311

66. Los radios de una polea compuesta son: r y $2r$ en el instante mostrado está girando con $0,4$ rad/s. ¿En cuánto tiempo más los bloques A y B estarán a la misma altura?

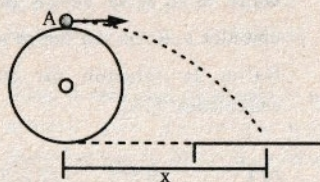


- A) 1s B) 2s C) 3s
D) 4s E) 5s

67. Una rueda de 2,5 m de radio gira a razón de $120/\pi$ rpm respecto a un eje

fijo que pasa por su centro, una partícula se suelta del punto "A", halle el desplazamiento horizontal "x"

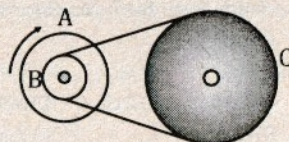
($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 8 m B) 10 m C) 4 m
D) 5 m E) 15 m

68. En el sistema de poleas mostrado la polea "A" gira a 60 rpm. ¿Con qué frecuencia, en rpm, gira la rueda "C"?

$R_A = 20$ cm; $R_B = 10$ cm; $R_C = 30$ cm

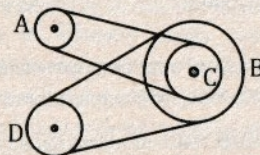


- A) 10 B) 20 C) 30
D) 40 E) 50

69. Si la polea "A" gira a 45 rpm calcular la velocidad angular de la polea "D"

$R_A = 5$ cm; $R_B = 20$ cm; $R_C = 10$ cm

$R_D = 15$ cm



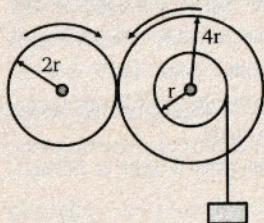
- A) 30 rpm B) 25 rpm C) 20 rpm
D) 10 rpm E) 5 rpm

70. Una piedra ubicada en la vertical que pasa por el borde un disco que gira horizontalmente a razón de 45 rpm, es soltada en el instante que un punto P del borde del disco pasa debajo de ella. La piedra recorre los 5 m de altura que la separaba del disco y choca en un punto Q. Hallar la distancia PQ, en cm.

Radio del disco = 20 cm; $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A) $50\sqrt{2}$ B) $40\sqrt{2}$ C) $30\sqrt{2}$
 D) $20\sqrt{2}$ E) $10\sqrt{2}$

71. Si la rueda de radio "2r" gira con velocidad angular constante de 20 rad/s, hallar la velocidad (en cm/s) con la cual asciende el bloque. ($r = 5 \text{ cm}$)

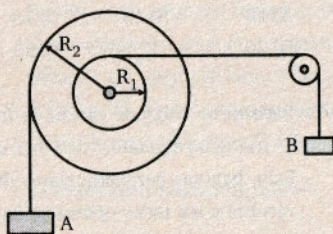


- A) 50 B) 60 C) 80
 D) 150 E) 100

72. Un cuerpo rígido compuesto de 2 discos de diferentes diámetros gira alrededor del centro "O" con una velocidad angular de 90 rpm.

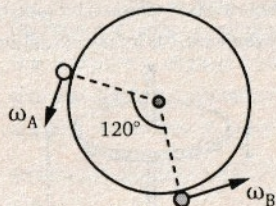
Si: $R_1 = 2 \text{ m}$; $R_2 = 7 \text{ m}$

¿Cuál es la velocidad lineal de los cuerpos A y B?



- A) $6\pi \text{ m/s}$ y $21\pi \text{ m/s}$
 B) 5 m/s y 20 m/s
 C) $7\pi \text{ m/s}$ y $21\pi \text{ m/s}$
 D) 6 m/s y 18 m/s
 E) 5 m/s y 15 m/s

73. Dos móviles A y B parten tal como se muestra desplazándose con velocidades angulares de $\pi/2 \text{ rad/s}$ y $\pi/3 \text{ rad/s}$ respectivamente. ¿Después de qué tiempo lo alcanzan?



- A) 2 s B) 4 s C) 6 s
 D) 8 s E) 3 s

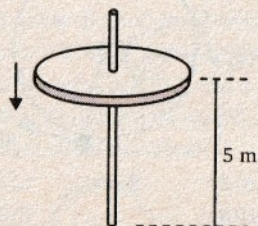
74. Un pedazo de goma de mascar está pegada al borde de una llanta de una bicicleta que se desplaza por una pista horizontal con una rapidez constante de 10 km/h. Cuando la goma de mascar se encuentra en la parte más alta de la llanta, ésta se desprende, ¿con qué rapidez sale despedida la goma, en km/h?

- A) 10 B) 15 C) 18
D) 20 E) 25

75. Recorta un trozo de cartón de forma de triángulo equilátero de 18 cm de lado, baja las perpendiculares de los vértices a los lados opuestos; haz un agujero en el punto de intersección de estas perpendiculares e insertalo en un eje de rotación de un disco que gira a 10 rpm. Hallar la rapidez tangencial de los vértices del triángulo, en cm/s.

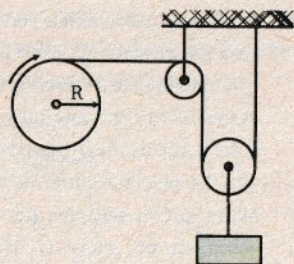
- A) 2π B) 3π C) 4π
D) 6π E) 9π

76. Si mediante un impulso al disco se le hace girar con 2π rad/s, ¿cuántas vueltas dará dicho disco hasta que llega al piso? (Despreciar todo tipo de rozamiento y la influencia del aire)



- A) 1 B) 2 C) 0,5
D) 4 E) 5

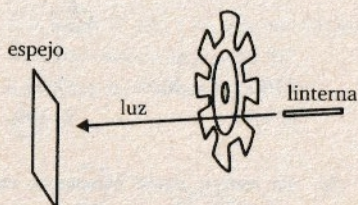
77. En el sistema mostrado la polea fija de radio $R = 2$ m, gira con una velocidad angular constante de 4 rad/s; hallar la velocidad lineal con que desciende el bloque.



- A) 2 m/s B) Cero C) 4 m/s
D) 8 m/s E) 16 m/s

78. La luz proveniente de una linterna se hace pasar a través de una ranura de una rueda dentada que está girando. La rueda tiene 600 dientes; dientes y ranuras están uniformemente distribuidos en su borde. El rayo luminoso es reflejado por un espejo colocado a 425 m de distancia de la rueda y regresa justo a tiempo para pasar por la ranura siguiente. Halle la rapidez angular de la rueda.

Velocidad de la luz = 340 m/s



- A) $\pi/1500$ rad/s
B) $\pi/1600$ rad/s
C) $\pi/1800$ rad/s
D) $3\pi/1000$ rad/s
E) $\pi/1200$ rad/s

79. Una partícula efectúa un MCUV. Si aumenta su velocidad desde 20 m/s hasta 80 m/s durante 10 s; determine el valor de su aceleración tangencial.
- A) 2 m/s^2 B) 4 m/s^2 C) 6 m/s^2
D) 8 m/s^2 E) 9 m/s^2
80. Una partícula con MCUV describe una circunferencia de 20 cm de radio y posee una aceleración angular de $0,5 \text{ rad/s}^2$. Determine el valor de su aceleración tangencial, en cm/s^2 .
- A) 50 B) 40 C) 30
D) 20 E) 10
81. Un cuerpo con MCUV triplica el valor de su velocidad tangencial durante un lapso de 10 s. Si el valor de su aceleración tangencial es 6 m/s^2 , determine su rapidez inicial.
- A) 10 m/s B) 20 m/s C) 30 m/s
D) 40 m/s E) 50 m/s
82. Un disco partiendo del reposo, rota con aceleración angular constante. Si durante los 2 s iniciales efectúa 4 vueltas, determine las vueltas que efectuará en el siguiente segundo de su movimiento.
- A) 3 B) 4 C) 5
D) 6 E) 7
83. Un disco que parte del reposo y rota con aceleración angular constante sobre su eje, logra efectuar 20π rad durante el tercer segundo de su movimiento. Determine el valor de su aceleración angular, en rad/s^2 .
- A) 10π B) 8π C) 6π
D) 4π E) 2π
84. Una partícula se desplaza con MCUV, partiendo inicialmente del reposo. Si la primera vuelta la realiza en 4 s, determine en qué tiempo efectúa las siguientes tres vueltas.
- A) 12 s B) 10 s C) 8 s
D) 6 s E) 4 s
85. Un disco que parte del reposo y rota con aceleración angular constante, consigue efectuar 6 vueltas en los 2 s iniciales. Determine el valor de su aceleración angular, en rad/s^2 .
- A) 2π B) 4π C) 6π
D) 8π E) 10π
86. Una volante parte del reposo y rota con aceleración angular constante de $10\pi \text{ rad/s}^2$. Si en 2 s gira 180π rad, determine el tiempo que transcurrió desde el inicio hasta el lapso de los 2 s
- A) 2 s B) 4 s C) 6 s
D) 8 s E) 10 s

87. Un disco gira con una aceleración constante de 5 rad/s^2 . Calcular el número de vueltas que da al cabo de 8 s, partiendo del reposo.

A) 12,25 B) 25,5 C) 30
D) 50 E) 75

88. Determinar la frecuencia en rpm de un disco que empieza a girar partiendo del reposo, si su aceleración constante es de $2,5 \text{ rad/s}^2$ cuando hayan transcurrido 8 s

A) $600/\pi$ B) 600π C) 60π
D) 20π E) 120π

89. La velocidad angular de un motor que gira a 900 rpm desciende uniformemente hasta 300 rpm efectuando 50 revoluciones. Calcular la aceleración angular y el tiempo en para realizar las 50 revoluciones.

A) $12,56 \text{ rad/s}^2$ y 5 s
B) $12,56 \text{ rad/s}^2$ y 2 s
C) $6,28 \text{ rad/s}^2$ y 5 s
D) $62,8 \text{ rad/s}^2$ y 10 s
E) $31,4 \text{ rad/s}^2$ y 5 s

90. Una rueda gira a 33 rpm al frenar se observa que luego de 3 s, gira a 32,5 rpm. ¿Qué tiempo en segundos, tarda la rueda en detenerse?

A) 250 B) 89 C) 189
D) 298 E) 198

91. Una rueda de 90 cm de diámetro parte del reposo y va aumentando su velocidad uniformemente hasta alcanzar una velocidad angular de 100 rad/s en 20 s. Calcular la aceleración angular (α) y el ángulo girado en ese tiempo (θ)

A) $\alpha = 5 \text{ rad/s}^2$; $\theta = 1000 \text{ rad}$
B) $\alpha = 5 \text{ rad/s}^2$; $\theta = 500 \text{ rad}$
C) $\alpha = 2,5 \text{ rad/s}^2$; $\theta = 1000 \text{ rad}$
D) $\alpha = 2,5 \text{ rad/s}^2$; $\theta = 500 \text{ rad}$
E) $\alpha = 50 \text{ rad/s}^2$; $\theta = 100 \text{ rad}$

92. Una partícula se mueve con aceleración constante de 4 rad/s^2 y al cabo de 6 s logra girar un arco de 42 m. Si el radio de giro es de 0,5 m, hallar su velocidad angular en rev/s luego de los 6 s.

A) $13/\pi$ B) $26/\pi$ C) $1/\pi$
D) $43/\pi$ E) 26

93. Una rueda que gira con MCU, frena intempestivamente produciendo una desaceleración de $6\pi \text{ rad/s}^2$ hasta detenerse. ¿Cuántas vueltas dio en el último segundo de su movimiento?

A) 0,5 B) 1,0 C) 1,5
D) 2,0 E) 3,0

94. Hallar el número de vueltas que gira un disco con MCUV en los 10 primeros segundos, sabiendo que al cabo de los primeros 5 s giró 5 vueltas adquiriendo una velocidad de 3π rad/s. Considerar que el disco parte con cierta velocidad inicial.
- A) 10 B) 12 C) 14
D) 15 E) 18
95. Una partícula realiza un movimiento circular con una aceleración angular constante de 50 rad/s^2 . Sabiendo que parte con una cierta velocidad inicial y gira 600 rad en los 4 s iniciales. Hallar el valor de su velocidad angular, en rad/s, en al final del octavo segundo.
- A) 350 B) 250 C) 300
D) 200 E) 450
96. Una rueda gira con velocidad de 360 rpm. Se le aplica los frenos durante 10 s y su velocidad angular se reduce a la cuarta parte. Hallar el desplazamiento angular (en rad) de la rueda a los 6 primeros segundos de haber aplicado los frenos.
- A) 50π B) $55,8\pi$ C) 20π
D) $30,8\pi$ E) $16,2\pi$
97. Una partícula realiza un MCUV, partiendo del reposo, si tarda 3 minutos en recorrer entre 2 puntos de la trayectoria un desplazamiento angular de 42 rev. Si cuando pasa por el segundo punto lo hace a razón de 20 rpm. Hallar el número de vueltas entre el primer punto y el punto de partida.
- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 9
98. La polea de un motor gira un ángulo de 100 rad en 5 s. Si la aceleración angular es de 2 rad/s^2 , ¿durante cuánto tiempo estuvo en movimiento antes de comenzar el intervalo de los 5 segundos, si que partió del reposo?
- A) 7 s B) 15 s C) 9 s
D) 8 s E) 7,5 s
99. Desde el reposo se da la partida de una partícula con MCUV, la velocidad lineal del móvil al cabo de 2 s tiene un valor de 6 m/s, su aceleración normal es 2 m/s^2 y forma un ángulo θ con la aceleración total, hallar $\tan \theta$.
- A) 1/2 B) 2/3 C) 1/4
D) 3/4 E) 3/2
100. En un MCUV la aceleración angular tiene un valor de 3 rad/s^2 y un radio de giro de 9 m. Hallar la rapidez del móvil en el instante que la velocidad y aceleración forman 53° .
- A) 18 m/s B) 16 m/s C) 14 m/s
D) 12 m/s E) 10 m/s

**CLAVES**

1	D
2	C
3	B
4	D
5	E
6	C
7	E
8	C
9	C
10	E
11	C
12	C
13	C
14	D
15	B
16	A
17	B
18	D
19	E
20	C
21	E
22	B
23	A
24	E
25	E

26	A
27	D
28	D
29	A
30	A
31	B
32	C
33	B
34	D
35	A
36	A
37	C
38	D
39	B
40	E
41	B
42	B
43	B
44	B
45	A
46	B
47	D
48	A
49	C
50	A

51	C
52	D
53	D
54	B
55	E
56	B
57	B
58	D
59	D
60	A
61	B
62	A
63	A
64	D
65	C
66	E
67	B
68	B
69	A
70	D
71	A
72	A
73	B
74	D
75	D

76	A
77	C
78	A
79	C
80	E
81	C
82	C
83	B
84	E
85	C
86	D
87	B
88	A
89	A
90	E
91	A
92	A
93	C
94	D
95	E
96	B
97	D
98	E
99	E
100	A

EXÁMENES DE ADMISIÓN UNVI

UNI - 2007 - I

PROBLEMA 01: La ecuación $\frac{\alpha \beta^2 t^2}{2M} + \beta F \tan \phi$, describe correctamente el movimiento de una partícula. Siendo v su velocidad, d su diámetro, M su masa, F la fuerza aplicada, ϕ el ángulo descrito y t el tiempo, la dimensión del producto $\alpha \beta$ es:

- A) $LM^{-2}T^{-1}$ B) $L^{-2}M^2T$ C) $L^2M^{-1}T^{-2}$
D) LT^{-2} E) $L^{-1}T^{-2}$

Resolución:

Dada la ecuación dimensional:

$$v = \frac{ad^2t^2}{2M} + \beta F \tan \phi \quad (I)$$

Nos piden:

$$[\alpha\beta] = [\alpha][\beta] \quad (\text{II})$$

De la expresión (I) , por el principio de homogeneidad , se tiene

$$v = \left[\frac{a d^2 t^2}{2M} \right] = [\beta F \tan \phi]$$

De (I) :

$$v = \left[\frac{ad^2t^2}{2M} \right] \rightarrow LT^{-1} = \frac{[a]L^2T^2}{M}$$

$$\rightarrow [a] = MLT^{-3}$$

De (II) :

$$[\nu] = [\beta F \tan \phi] \rightarrow L T^{-1} = [\beta] M L T^2$$

$$\rightarrow [\beta] = M L^{-1} T$$

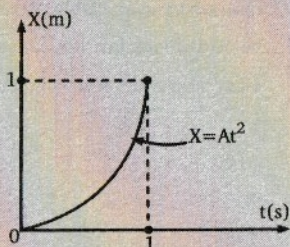
Reemplazando en (II): $[\alpha\beta] = (ML^{-1}T^{-3})(M^{-1}T)$

$$\therefore [\alpha\beta] = L^{-1}T^{-2}$$

Rpta.: E

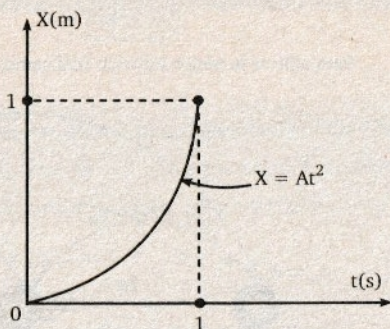
PROBLEMA 02: La figura muestra el gráfico X vs t de una partícula que partió del reposo y se mueve en la dirección x . su velocidad en función del tiempo esta entonces dada por

- A) $v = \frac{t}{2}$
 B) $v = t$
 C) $v = 2t$
 D) $v = 3t$
 E) $v = 4t$



Resolución:

Se observa que $\bar{x}$ depende del tiempo t , según $\bar{x} = At^2$ (ecuación de una parábola)



Entonces el móvil experimenta un MRUV. Además cuando: $t = 1s$; $\bar{x} = 1m$

→ reemplazando en: $\bar{x} = At^2$ se determina que $A = 1$.

$$\bar{x} = t^2$$

Luego, de la ecuación del movimiento para un MRUV, se tiene

$$\bar{x} = \bar{x}_0 + \bar{v}_{0t} + \frac{1}{2}at^2 \quad (II)$$

Comparando (I) y (II): $\bar{x}_0 = 0$; $\bar{v}_0 = 0$ y $\bar{a} = 2 \text{ m/s}^2$

Finalmente, la velocidad para cualquier instante será:

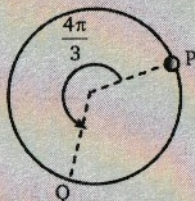
$$\bar{x}_0 = \bar{x}_0 + \bar{a}t$$

$$\therefore \bar{v} = 2t$$

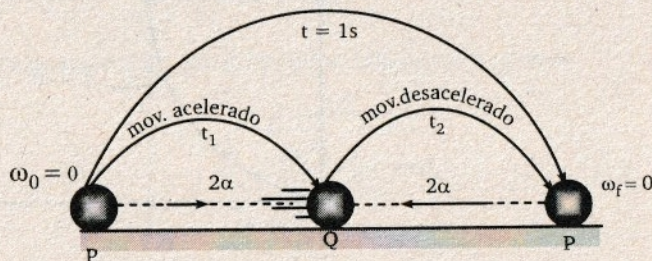
Rpta.: C

PROBLEMA 03: Una partícula describe un movimiento circular, con una aceleración angular α , partiendo del reposo en el punto P mostrado en la figura. Cuando llega al punto Q su aceleración cambia repentinamente a -2α , llegando nuevamente a P con velocidad angular cero. si la partícula tarda 1 s en dar la vuelta completa, el valor de la aceleración angular α , en rad/s^2 , es:

- A) 6π
 B) 5π
 C) 4π
 D) 3π
 E) 2π

**Resolución:**

Para aplicar la mejor solución realizamos la analogía con un diagrama rectilíneo.



Por dato: $t_1 + t_2 = 1 \text{ s}$ (I)

En el tramo P - Q: $\theta_1 = \cancel{\omega_0} t_1 + \frac{\alpha t_1^2}{2}$

$$\frac{4\pi}{3} = \frac{\alpha t_1^2}{2} \quad (*)$$

Para hallar α primero debemos conocer t_1 :

$$\omega_f = \cancel{\omega_0} + \alpha t_1$$

$$\omega = \alpha t_1 \quad (\text{II})$$

En el tramo Q - P , aplicamos la misma ecuación:

$$\omega_F = \omega - 2\alpha t_2$$

$$0 = \omega - 2\alpha t_2$$

$$\omega = 2\alpha t_2 \quad (III)$$

Igualando (II) = (III): $t_1 = 2t_2$

En (I): $t_1 = \frac{2}{3} s$

Reemplazamos en (*):

$$\therefore \alpha = 6\pi \frac{\text{rad}}{s^2}$$

Rpta.: A

PROBLEMA 04:

Un dado pequeño se encuentra a 15 cm del eje de una mesa giratoria horizontal cuya frecuencia de rotación se puede aumentar uniformemente. El coeficiente de fricción estática entre el dado y la mesa es de 0,60. ¿A que frecuencia en Hz comenzara a deslizarse el dado? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

A) 0,49

B) 0,91

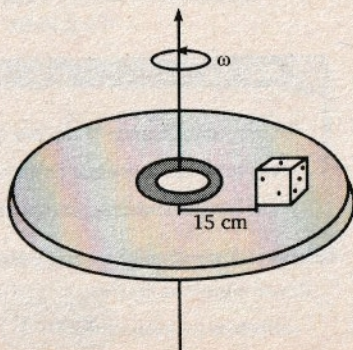
C) 0,99

D) 1,19

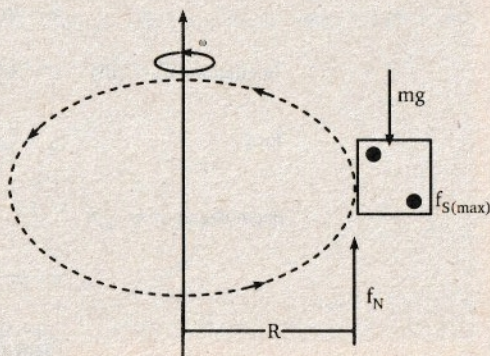
E) 1,28

Resolución:

Un dado esta apoyado sobre un disco giratorio.



Por dado un movimiento circular, entonces, sobre el necesariamente actúa la fuerza centrípeta, que se deducirá a partir de un diagrama de fuerzas, en el instante que el dado se encuentra a punto de deslizarse (condición del problema).



En todo movimiento circular existe

$$F_{CP} = m \omega^2 R$$

donde :

$$F_{CP} = f_{S(max)}$$

$$f_{S(max)} = m \omega^2 R$$

$$\mu_s mg = m \omega^2 R$$

$$0,60 \times 9,81 = \omega^2 \times 0,15$$

$$\omega = 6,264 \text{ rad/s}$$

pero :

$$\omega = 2\pi f$$

$$\therefore f = 0,99 \text{ Hz}$$

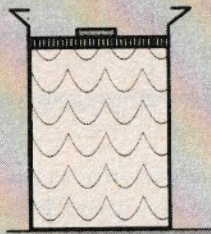
NOTA

Se esta considerando la rapidez angular constante ya que se indica que esta "se puede" aumentar de manera uniforme.

No indica que aumenta constantemente.

Rpta.: C

PROBLEMA 05: En el dibujo se muestra un recipiente térmicamente aislado, lleno con helio y con un pistón deslizable sin fricción. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la posición es verdadera (V) o falsa (F).



- I. - Si el gas se expande violentamente entonces se enfría.
- II. Si el gas es sometido a un proceso cíclico su energía interna no cambia.
- III. Si el gas se expande isobáricamente el gas se enfría.

A) VVV

B) VVF

C) VFV

D) VFF

E) FVV

Resolución:

Si el recipiente es térmicamente aislado, significa que el gas no transfiere energía como calor al medio que lo rodea a través del recipiente. Sin embargo, es posible que el gas gane o pierda calor mediante algún mecanismo. Considerando la observación anterior, se tiene lo siguiente.

- I. Ya que el gas, al expandirse violentamente, no da tiempo para que se efectúe una transferencia de calor apreciable, por lo que en ese proceso $Q=0$ y de acuerdo con la primera ley de la temperatura

$$Q = W_{\text{gas}} + \Delta U_{\text{gas}} = 0$$

$$\Delta U_{\text{gas}} = -W_{\text{gas}}$$

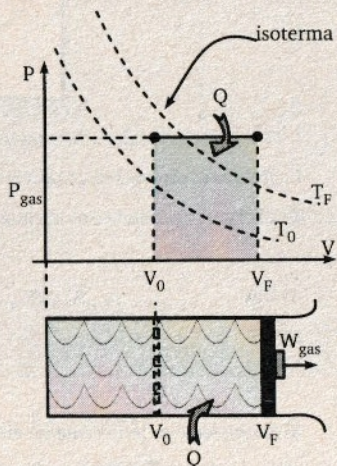
Siendo el W_{gas} positivo (expansión de gas), la ΔU_{gas} es negativa; esto significa que la temperatura del gas disminuye, es decir, se enfría. En este proceso el gas realiza trabajo utilizando parte de su energía interna.

∴ La proposición es verdadera.

- II. En todo proceso cíclico o ciclo termodinámico con gas ideal, la variación de energía interna es cero. En nuestro caso, el gas es helio monoatómico y predomina el efecto de translación molecular, por ello se le aproxima a un gas ideal.

∴ La proposición es verdadera.

- III. Si el gas expande isobáricamente, se tiene la siguiente gráfica $P - V$:



Se observa en la gráfica $P - V$ que, al expandirse la temperatura, el gas aumenta ($T_F > T_0$) por lo que se calienta.

∴ La proposición es falsa.

∴ La secuencia correcta es: VVF

Rpta.: B

PROBLEMA 06:

Tres resistencias iguales se conectan en serie. Cuando se aplica una cierta diferencia de potencial a la combinación, esta consume una potencia total de 10 vatios. Si las tres resistencias se conectan en paralelo a la misma diferencia de potencial, la potencia, en vatios, que consume será

A) 10/9

B) 90

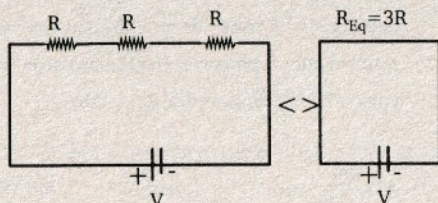
C) 45

D) 9/5

E) 30

Resolución: Hagamos la reducción respectiva en cada caso y tenemos:

1.º caso : conexión en serie



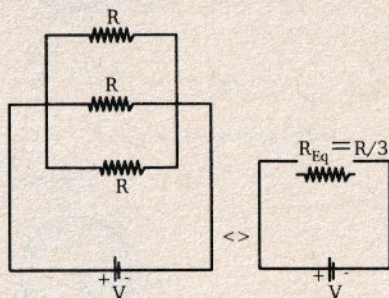
La potencia que consume la conexión en serie es igual a la potencia que consume su equivalente. Ahora, de manera conveniente, planteamos:

$$P = \frac{V^2}{R_{Eq}}$$

Reemplazando tenemos:

$$10 = \frac{V^2}{3R} \rightarrow \frac{V^2}{R} = 30 \quad (I)$$

2.º caso : conexión en paralelo



Análogamente al primer caso, planteamos.

$$P = \frac{V^2}{R_{Eq}}$$

Reemplazando tenemos:

$$P = \frac{V^2}{\left(\frac{R}{3}\right)} \rightarrow P = 3 \left(\frac{V^2}{R} \right) \quad (II)$$

Ahora, reemplazamos (I) en (II):

$$\therefore P = 90 \text{ W}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 07: Se tienen dos esferas conductoras solidas (de radio R y r) muy alejadas una de la otra. Inicialmente la esfera de radio R tiene una carga Q y la otra esta descargada . A través de un hilo conductor se las pone en contacto y luego se retira el hilo. el potencial en el centro de la esfera de radio R se puede expresar como: (K es la constante de Coulomb)

A) $\frac{KQ}{r+R}$

B) $\frac{KQ}{r}$

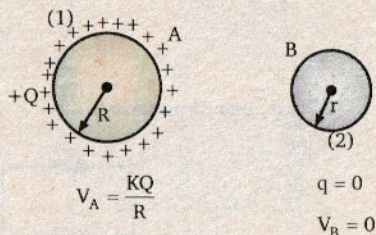
C) $\frac{KQ}{R}$

D) $\frac{KQ}{R-r}$

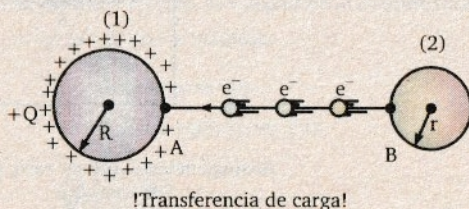
E) $\frac{KQ}{2R}$

Resolución:

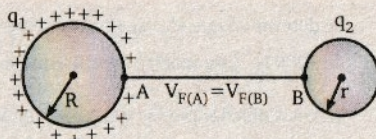
Inicialmente, se tiene



Luego se conectan A y B:



Inicialmente en el punto A existe un potencial eléctrico diferente de cero y en punto B el potencial eléctrico es cero, entonces como existe una diferencia de potencial en los extremos del cable, se establece corriente eléctrica temporalmente. Como existe flujo de portadores de carga (electrones) de la esfera (2) a la esfera (1) entonces los potenciales en a y B cambian, de modo que Q disminuye ; entonces el potencial en A disminuye y como la cantidad de carga de (2) aumenta entonces el potencial de B aumenta. Ahora cuando los potenciales eléctricos sean iguales cesara el flujo de portadores de carga, entonces en ese momento quedaría q_1 y q_2 las cantidades de carga en cada esfera.



!Equilibrio eléctrico!

Como solo hubo transferencia de carga; para el sistema se conserva la cantidad de carga eléctrica.

$$\sum q_0 = \sum q_F$$

$$\rightarrow Q = q_1 + q_2 \quad (I)$$

También $V_{F(A)} = V_{F(B)}$ como el cable es muy largo (no hay inducción electrostática mutua) planteamos que:

$$\underbrace{V_{F(A)}}_{\frac{Kq_1}{R}} = \underbrace{V_{F(B)}}_{\frac{Kq_2}{r}}$$

Simplificando: $\frac{q_1}{R} = \frac{q_2}{r} \quad (II)$

De (I) y (II) deducimos que:

$$q_1 = \frac{QR}{R+r}$$

Al quitar el hilo la esfera (1) mantiene su carga (q_1) entonces el potencial en el centro de esta esfera será:

$$V_C = \frac{Kq_1}{R}$$

De (III): $V_C = \frac{K}{R} \left(\frac{QR}{R+r} \right)$

$$\therefore V_C = \frac{KQ}{r+R}$$

Rpta.: A

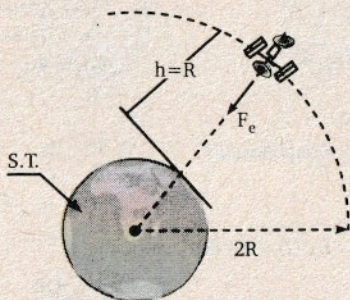
BOLETÍN DE FÍSICA - 03

PROBLEMA 08: Se determino que el peso de un satélite artificial en la superficie de la Tierra era de 1000 N . Este satélite fue colocado en órbita a una altura igual al radio de la Tierra. Considerando $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ en la superficie de la tierra , señale de entre las afirmaciones siguientes la que esta equivocada.

- A) El peso del satélite en órbita es de 250 N.
- B) La masa del Satélite orbitado es de 25,48 kg.
- C) La fuerza centrípeta que actúa sobre el satélite vale 250 N.
- D) La masa del satélite en la superficie de la Tierra es de 101,93 kg.
- E) La aceleración de la gravedad en la órbita del satélite vale $2,45 \text{ m/s}^2$.

Resolución:

Graficando el problema



Consideremos para este caso que el peso es igual a la fuerza de gravedad.

- A) El peso del satélite en la órbita:

$$G_g^* = mg_h \quad \dots\dots(1)$$

A una altura h, la aceleración de la gravedad es:

$$g_h = \frac{GM}{(R + h)^2}$$

Como: $h = R$ $g_h = \frac{GM}{4R^2} \quad \dots\dots(2)$

pero: $g_h = \frac{GM}{4R^2}$ (en la superficie terrestre; $h = 0$)

$$\text{En (2):} \quad \rightarrow g_h = \frac{g}{4}$$

$$\text{En (1):} \quad g_h = m \times \frac{g}{4} = \frac{F_g}{4} = \frac{1000}{4}$$

$$F_g^* = 250 \text{ N}$$

$\therefore$ La proposición es verdadera.

B) En la superficie terrestre

$$\underline{F_g} = mg$$

$$1000 = (9,81)$$

La masa del satélite es:

$$m = 101,93 \text{ kg}$$

$\therefore$ La proposición es falsa.

C) La fuerza centrípeta F_{cp} en la órbita es:

$$F_{cp} = F_g^* = mg_h = \frac{mg}{4}$$

$$F_{cp} = 250 \text{ N}$$

$\therefore$ La proposición es verdadera.

D) $m = 101,93 \text{ kg}$

$\therefore$ La proposición es verdadera.

E) La aceleración de la gravedad a una altura h es; de (III)

$$g_h = \frac{g}{4} = \frac{9,81}{4}$$

$$g_h = 2,45 \text{ m/s}^2$$

$\therefore$ La proposición es verdadera.

Rpta.: B



NOTA

Si el satélite órbita por acción solo de la atracción terrestre, entonces se encuentra en caída libre; por lo tanto, en tal situación su peso es nulo; sin embargo, para que este problema este asumiendo como iguales los conceptos de fuerza de gravedad y peso, aunque esto no sea lo correcto.

PROBLEMA 09: Un proyectil se dispara con una rapidez inicial de 50 m/s y en un ángulo de 45° con el piso horizontal. En el punto mas alto de su trayectoria explota dividiéndose en dos partes de igual masa, una de las cuales, inmediatamente después de la explosión, tiene velocidad cero y cae verticalmente. Calcule la distancia máxima, en metros, del punto de lanzamiento a la que cae una de las partes. ($g=9,81 \text{ m/s}^2$)

A) 127,42

B) 169,89

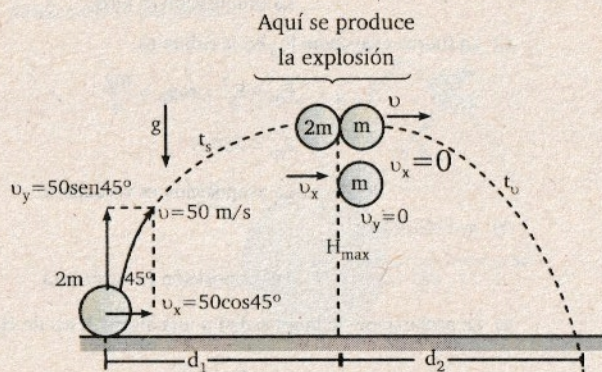
C) 254,84

D) 343,35

E) 382,26

Resolución:

Despreciando la resistencia del aire (caída libre) luego del lanzamiento, el proyectil describirá un MPCL.



Nos piden: La máxima distancia medida a partir del punto de lanzamiento de una de las partes. Esto es, del gráfico:

$$D_{\max} = \underbrace{d_1}_{\text{antes de la explosión}} + \underbrace{d_2}_{\text{Después de la explosión}} \quad (*)$$

Calculo de d_1 del gráfico:

$$d_1 = v_x \cdot t_s; \text{ pero se sabe: } t_s = \frac{v_y}{g} = t_0$$

$$\rightarrow d_1 = v_x \left(\frac{v_y}{g} \right) = \frac{(25\sqrt{2})(25\sqrt{2})}{9,81}$$

$$\therefore d_1 = 127,42 \text{ m}$$

Calculo de d_2 ; del gráfico.

$$d_2 = V_x \times t_b \quad \dots\dots(1)$$

Como V_x es la rapidez de una de las porciones después de la explosión, debemos determinar su valor. En una explosión, las fuerzas internas son tan tensas que las fuerzas externas (del aire o viscosidad, o fuerza de gravedad) se pueden considerar despreciable respecto a las primeras; en consecuencia, la cantidad de movimiento del sistema se debe conservar. Por ello planteamos.

$$\vec{P}_{A \times E} = \vec{P}_{D \times E}$$

$$\rightarrow 2m v_x = m V_x ;$$

Notemos que la otra porción presenta $V_x' = 0$, ya que por condición solo cae verticalmente después de la explosión.

$$\rightarrow V_x = 2v_x$$

$$\therefore V_x = 50\sqrt{2} \text{ m/s} \quad \dots\dots(2)$$

Hallando t_1 :

Como en la vertical solo se manifiesta la fuerza de gravedad se cumple que:

$$\rightarrow \underbrace{V_{Fy}}_0 = \underbrace{v_{0y}}_{v_y} - gt_s$$

$$\rightarrow t_s = \frac{v_y}{g} \quad \dots\dots(3)$$

Luego (2) y (3) en (1), tenemos que:

$$d_2 = v_x \left(\frac{v_y}{g} \right) = \frac{(50\sqrt{2})(25\sqrt{2})}{9,81}$$

$$\rightarrow 254,84 \text{ m}$$

Finalmente, en (*) tenemos:

$$D_{\max} = 127,42 + 245,84$$

$$\therefore D_{\max} = 382,26 \text{ m}$$

Rpta.: E

PROBLEMA 10: Se tiene un tubo en U parcialmente lleno con líquido de densidad relativa p . Por una de sus ramas se añade aceite de densidad relativa 0,8 hasta una altura de 12 cm. Cuando el sistema se equilibra la interfase aire/aceite está 6 cm sobre la interfase líquido/aire. Halle p .

A) 0,4

B) 0,8

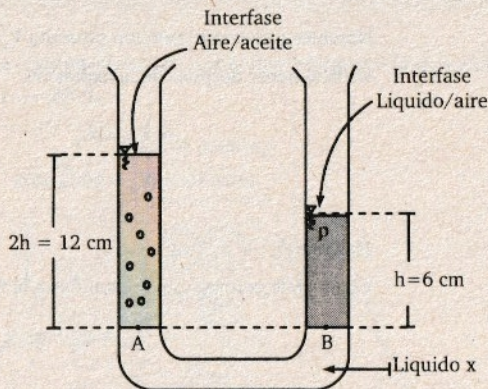
C) 1,6

D) 4,8

E) 9,6

Resolución:

Grafiquemos



Para los líquidos inmiscible en líquido hidrostáticos:

$$P_{(A)}^{\text{Total}} = P_{(B)}^{\text{Total}}$$

(Principio fundamental de la hidrostática).

$$P_{\text{atm}} + P_{\text{aceite}} = P_{\text{atm}} + P_{\text{liq}}$$

$$P_{\text{ac}} \times g \times (2H) = \rho \times g \times H$$

$$(0,8)(2) = \rho$$

$$\therefore \rho = 1,6$$

Rpta.: C

PROBLEMA 11: Las figuras I, II y III muestran lentes y rayos luminosos que atraviesan. Indique si las direcciones de los rayos son verdaderas (V) o falsas (F), en el respectivo orden de las figuras. Los índices de refracción del medio y de la lente son n_1 y n_2 , respectivamente.

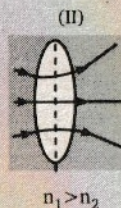
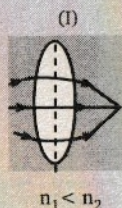
A) VVV

B) VFF

C) FFF

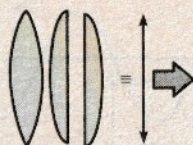
D) VFV

E) FVF

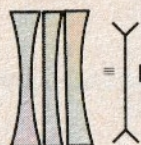


Resolución:

Quando el índice de refracción de la lente (n_l) es mayor que el índice de refracción del medio (n_M) que lo rodea, la práctica demuestra que los lentes



Se comportan
como L.
Convergentes
($n_L < n_M$)



Se comportan
como L.
Divergentes
($n_L < n_M$)

Un ejemplo de esto son los lentes de vidrio rodeadas de aire. Estas observaciones se comprueban también con la ecuación del fabricante:

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

donde: $f(+)$ → L, convergente o positiva

$f(-)$ → L, divergente o negativa

Siendo: $n_1 = n_{\text{medio}} \wedge n_2 = n_{\text{lente}}$

Sin embargo, cuando: $n_2 < n_1 \vee L < n_M$

El comportamiento de las lentes anteriores se invierte.

De estas observaciones, se concluye que en las siguientes gráficas:

I. Verdadera.

II. Verdadera.

III. Verdadera.

∴ La secuencia correcta es VVV

Rpta.: A

PROBLEMA 12: Una cuerda estirada fija en sus extremos tiene una densidad lineal de masa $\mu = 2 \times 10^{-2} \text{ kg/m}$ y soporta una tensión de 200N. ¿Cual debe ser la longitud de la cuerda, en metros, para que se produzca ondas estacionarias en el sexto armónico con una frecuencia de oscilación de 60 Hz?

A) 3,0

B) 3,5

C) 4,0

D) 4,5

E) 5,0

Resolución:

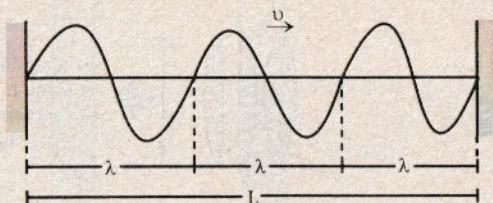
Dato:

$$\mu = 2 \times 10^{-2} \text{ kg/m}$$

$$\text{tensión} = 200 \text{ N}$$

$$f = 60 \text{ Hz}$$

Representando gráficamente la onda estacionaria de sexto armónico (6 vientres).



L: longitud de la cuerda

v: rapidez de propagación de la onda

Donde:

$$L = 3\lambda \quad \dots\dots (1)$$

Como:

$$v = \sqrt{\frac{\text{tensión}}{\mu}}$$

$$\rightarrow \lambda f = \sqrt{\frac{\text{tensión}}{\mu}}$$

$$\rightarrow \lambda(60) = \sqrt{\frac{200}{2 \times 10^{-2}}}$$

$$\lambda = \frac{5}{3} \text{ m} \quad \dots\dots (2)$$

(2) en (1):

$$\therefore L = 5 \text{ m}$$

Rpta.: E

PROBLEMA 20: Una bala de plata se mueve a razón de 200 m.s^{-1} cuando choca contra la pared de madera. Si toda la energía cinética de la bala antes del choque se emplea en cambiar la temperatura de la bala, ¿Cuanto es este cambio (en $^{\circ}\text{C}$)?

$$\left(\text{calor específico de la plata} = 234 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} \right)$$

A) 85,47

B) 170,94

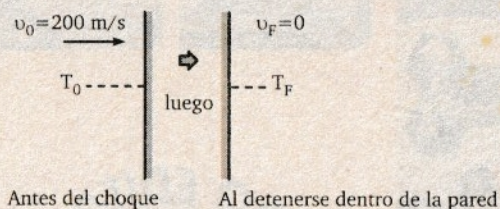
C) 42,73

D) 58,47

E) 85,46

Resolución:

Representemos gráficamente lo acontecido



De acuerdo con lo planteado por el problema la energía cinética inicial de la bala se disipa en forma de calor como consecuencia del choque. Ahora todo el calor producido según condición del problema es absorbido por la bala y, debido a ello, incrementa su temperatura. Debemos determinar el incremento de temperatura de la bala. ¿Como? Planteando conservación de la energía.

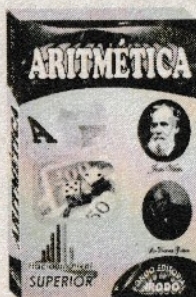
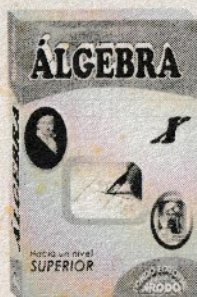
$$Q_{\text{dis}}^{\text{choque}} = Q_{\text{abs}}^{\text{bala}} = E_{\text{Co}}(\text{bala})$$

$$C_e \times m \Delta T = \frac{1}{2} m \times v_0^2$$

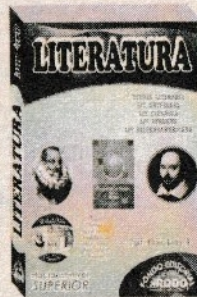
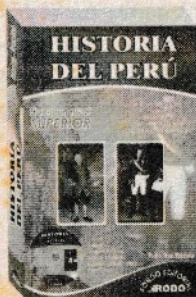
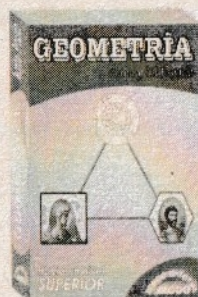
$$(234) \Delta T = \frac{1}{2} (200)^2$$

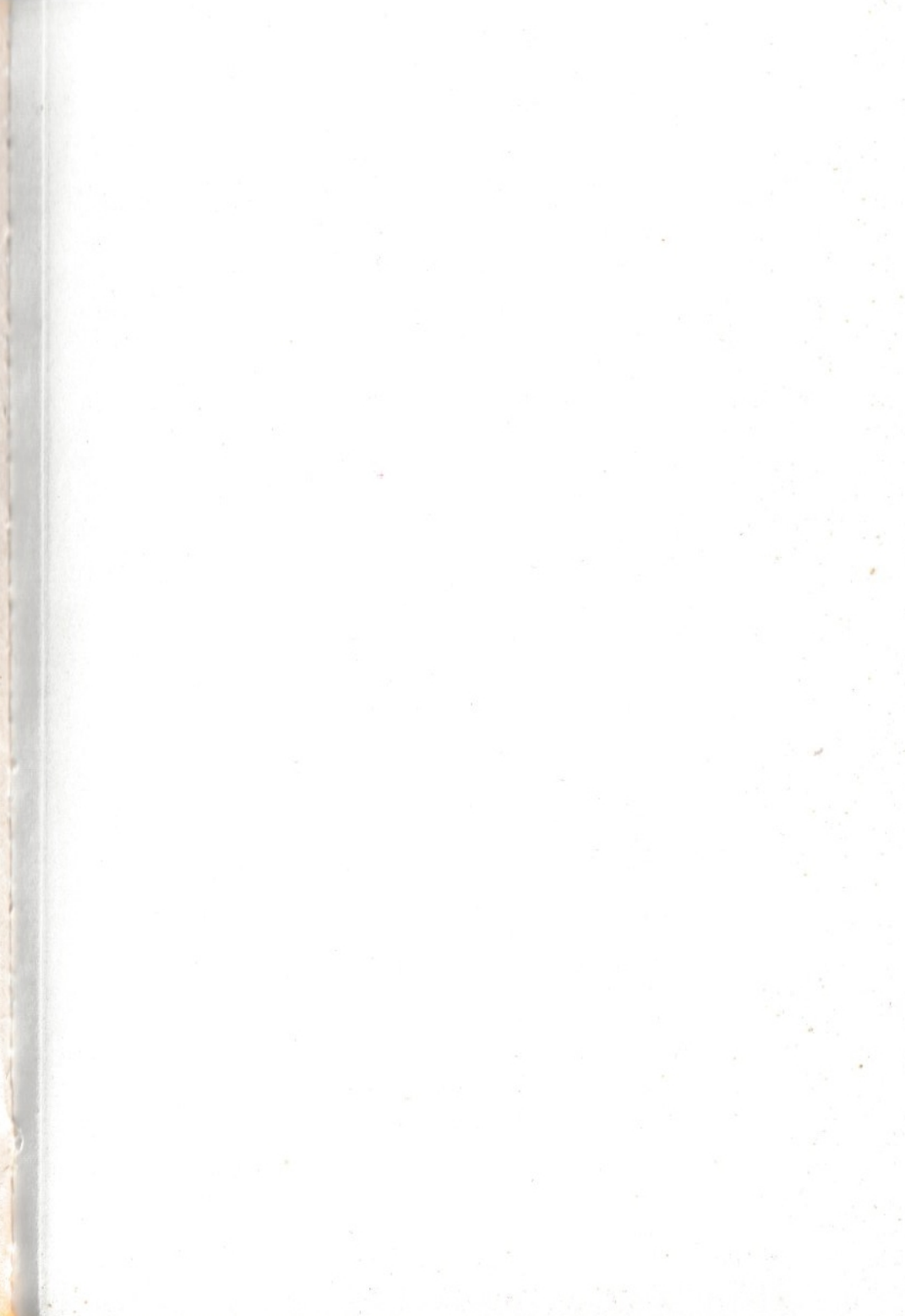
$$\therefore \Delta T = 85,47^{\circ}\text{C}$$

Rpta.: A



FONDO EDITORIAL
RODO





2	Cinematica - Movimientos Unidimensionales
3	Movimientos Bidimensionales
4	Estática
5	Dinámica - Rozamiento
6	Trabajo - Potencia - Energía
7	Cantidad de movimiento - Choques - Centro de masa
8	Gravitación Universal - Movimiento Armónico Simple
9	Hidrostática
10	Temperatura - Calor
11	Termodinámica
12	Electrostática
13	Electrodinámica
14	Electromagnetismo
15	Óptica Geométrica
16	Ondas - Física Moderna

TEMARIO FÍSICA



N°

TEMA

1

Análisis Dimensional - Análisis Vectorial

2

Cinemática - Movimientos Unidimensionales